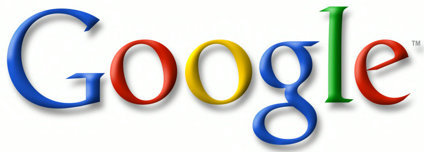
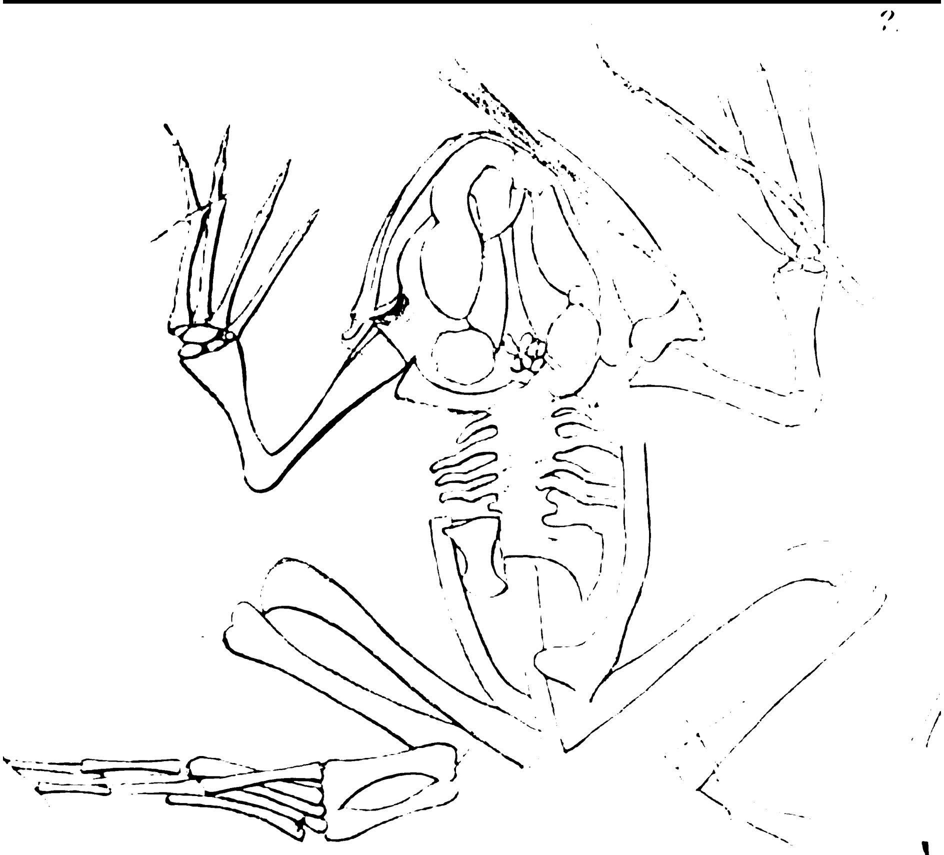
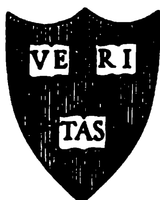

Google



Jahresbericht und Abhandlungen des ...

Naturwissenschaftlicher Verein in Magdeburg


VE
RI
TAS

Jahresbericht und Abhandl[ungen]

des

Naturwissenschaftlichen [Vereins]

in

Magdeburg.

1886.

Magdeburg.
Druck: Faber'sche Buchdruckerei.
1887.

Jahresbericht und Abhandlungen

des

Naturwissenschaftlichen Vereins

in

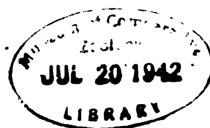
Magdeburg.

1886.

Magdeburg.

Druck: Faber'sche Buchdruckerei.

1887.


JUL 20 1942
LIBRARY

Inhalts-Verzeichniss.

I.

II.

Siebenzehnter Jahresbericht 1886.

I.

Vorträge.

Wie in früheren Jahren, so fanden auch im verflossenen, in den Monaten Januar bis Mai und October bis December je eine grössere Versammlung statt. In diesen Sitzungen wurden neun Vorträge gehalten, welche sich der Zeit nach in folgender Weise vertheilen:

Am 5. Januar sprach Herr Dr. Krieg:
„Ueber dynamo-elektrische Maschinen“.

Am 2. Februar sprach Herr Professor Spörer aus Potsdam:
„Ueber die physikalische Beschaffenheit der Sonne“.

Am 2. März sprach Herr Dr. Enke:
„Ueber Bacterien und ihre Cultur“.

Am 6. März sprach Herr Dr. Voelkel:
„Ueber die Mittelpunkte der Schöpfung“.

Am 11. Mai sprach Herr Ebeling:
„Ueber den Haushalt der Bienen und ihre Gäste“.

Am 5. October sprach Herr Professor Dr. Brasack aus Aschersleben:
„Ueber Aluminium und Magnesium sowie deren Bedeutung in der Technik“.

Am 2. November sprach Herr Dr. Voelkel:
„Ueber die Urgeschichte der Wirbelthiere“.

Am 7. December sprach Herr Astronom Grützmacher:
„Ueber Untersuchungen am Fixsternhimmel“,
sowie Herr Dr. Enke:
„Ueber leuchtendes Fleisch“.

Wie aus dieser Aufstellung ersichtlich, wurden zwei der Vorträge von auswärtigen Gästen, die übrigen von Einwohnern unserer Vaterstadt gehalten. Zu bemerken ist, dass die meisten der Vorträge von lehrreichen Versuchen begleitet waren, so dass die Zuhörer Gelegenheit hatten, manchen neuen Apparat in seiner Zusammensetzung und Wirkungsweise kennen zu lernen. Der Versammlungsort war wie vordem der Saal des Belvedére, die Theilnahme war in allen Fällen eine recht erfreuliche zu nennen, indem die Präsenzliste einen stetig wachsenden Besuch erkennen liess.

II.

Mitglieder und Vorstand.

Am 1. Januar 1886 zählte der Verein 220 Mitglieder. Durch Abmeldung, Verzug und Tod schieden im Laufe des Jahres 10 Mitglieder aus, neu aufgenommen wurden 26 Mitglieder, sodass der Verein am Schluss des Jahres auf 236 Mitglieder gewachsen ist.

In der Decemberversammlung fand die durch die Statuten vorgeschriebene Neuwahl des Vorstandes statt, wobei sämmtliche diesem angehörende Herren in ihren Aemtern belassen wurden.

III.

Museum.

Der Conservator des Museums, Herr Stadtrath a. D. Assmann, hat sich auch im vergangenen Jahre angelegen sein lassen, die Sammlungen des Museums in Ordnung zu erhalten und thunlichst zu erweitern. Unterstützt wurden seine Bestrebungen durch den Beitrag, welchen die Stadtbehörden den Museumssammlungen in diesem Jahre wiederum zugewiesen hatten. Wie aus dem Kassenabschluss zu ersehen ist, hat dieser Zuschuss, für dessen Bewilligung den städtischen Behörden der wärmste Dank gebührt, ausschliesslich zur Bestreitung von Museumsausgaben und nicht für anderweitige Zwecke des Vereins Verwendung gefunden.

Wenn auch eine kleine Vermehrung der Räume des Museums in neuester Zeit eingetreten ist, so ist dieselbe doch bei weitem zu einer einigermassen übersichtlichen Aufstellung der Naturobjecte nicht ausreichend, und nur die Ausführung des von der Stadt geplanten Museumsbaues kann hierin vollständige Abhülfe schaffen.

V.

Mitgliederverzeichniss.

Vorstand.

Fabrikant W. König, erster Vorsitzender.
Oberrealschul-Director C. Paulsiek, zweiter Vorsitzender.
Fabrikant Gustav Schmidt, erster Schriftführer.
Dr. phil. Realgymnasiallehrer Otto Danckwortt, zweiter Schriftführer.
Kaufmann Johannes Brunner, Rendant.
Stadtrath a. D. F. A. Assmann, Vorsteher des Museums.
Oberlehrer Dr. phil. Emil Reidemeister.
Lehrer Chr. Wilh. Ebeling.
Lehrer Louis Heyne.

Ehrenmitglied.

Gymnasial-Schuldirector Prof. Dr. Ad. Hochheim, Brandenburg a. H.

Alphabetisches Verzeichniss der Mitglieder.

Albert, Friedrich, Bankier.
Arnold, Otto, Kaufmann, Buckau.
Assmann, Adolf F., Stadtrath a D.
Assmann, Hans, Kaufmann.
Aufrecht, Emanuel, Dr. med.
Baensch, Emanuel, Buchdruckereibesitzer.
Baetge, Gustav, Kaufmann.
von Banchet, Max, Eisenbahnsecretair.
Banck, Eugen, Kaufmann.
Bauermeister, Friedrich, Kaufmann.
Baur, Heinrich, Königl. Bergmeister.
Bayerdoerffer, Albert, Kaufmann.
Becker, Albert, Mechaniker.
Behrens, Carl, sen., Rentier.
Beilschmidt, Ludwig, Standesbeamter.
Bendix, Pius, Zahnarzt.
Bennecke, Conrad, Sanitätsrath, Dr. med.
Bennewitz, Gustav, Commerzienrath.
Bennewitz, Hans, Dr. phil. Bankier.
Berger, W., Kaufmann.
Bertram, Theodor, Lehrer, Neustadt.
Bette, Franz, Dr. med., Sanitätsrath.

Blath, Ludwig, Dr. phil., Oberlehrer.
Blell, Carl, Apotheker.
Blencke, Otto, Kaufmann.
Boeck, Oscar, Dr. med.
Boeckelmann, August, Fabrikant, Ottersleben.
Boetticher, Friedrich, Ober-Bürgermeister.
Bonte, Fr., Brauereibesitzer.
Borckenhagen, O., Provinzial-Steuer-Secretair.
Boré, Gustav, Kaufmann.
Brandt, Robert, Kaufmann.
Bräutigam, Georg, Kaufmann.
Brennecke, Hans, Dr. med., Sudenburg.
Brückner, Julius, Druckereibesitzer.
Brüller, Herm., Lehrer, Buckau.
Brunner, Hermann, Kaufmann.
Brunner, Johannes, Kaufmann.
Buchmann, Siegmund, Lehrer.
Buhrow, Hermann, Königl. Rentmeister.
Busse, Paul, Dr. med.
Buttenberg, Wilhelm, Kaufmann.
Classe, Hermann, Realgymnasiallehrer.
Comte, Charles, Kaufmann.
Danckwortt, Otto, Dr. phil., Realgymnasiallehrer.
Dehoff, Philipp, Kaufmann.
Deneke, Richard, Dr. med.
Doering, Otto, Rector.
Dresel, Friedr. Wilh., Stadtrath a. D.
Dschenfzig, Theodor, Kaufmann.
Dürre, Max, Dr. chem., Sudenburg.
Duvigneau, Otto, Stadtrath.
Ebeling, Chr. Wilhelm, Lehrer.
Eckoldt, Hermann, Kaufmann.
Engel, Paul, Fabrikant.
Everth, Gustav, Kaufmann.
Everth, Wilh., Gerichtsrath a. D.
Faber, Alexander, Buchdruckereibesitzer.
Faerber, Martin, Lehrer, Sudenburg.
Favreau, Albert, Director.
Feber, Gust., Sparkassenrendant.
Fellmer, Robert, Postdirector, Hauptmann a. D.
Ferchland, R., Fabrikant.
Feuerstacke, Raimund, Lehrer, Neustadt.
Fischer, Otto, Dr. med. Sanitätsrath.
Fischer, Eduard, jr., Dr. med.
Fischer, Theodor, Rentier.
Fleck, Julius, Dr. med., Oberstabsarzt.
Foelsche, Heinrich, jr., Kaufmann, Sudenburg.
Friedeberg, Eduard, Kaufm.
Friedeberg, Gottfried, Kaufm.
Fritze, Werner, Kaufmann.
Fritzsche, Carl, Dr. med., Oberstabsarzt.
Fritzsche, Johannes, Director.
Frommel, N., Director u. Civil-Ingenieur.
Funck, Reinhold, Kaufmann.
Gaehde, Otto, Dr. med., Oberstabsarzt.
Gantzer, Richard, Dr. phil., Gymnasial-Oberlehrer.
Goedel, Dr. med., Altenwedding.
Goedicke, Herm., Bankier.
Golden, Thomas, Director.
Grafe, Adolf, Fabrikant, Westerhüsen.

Grosse, Ernst, Director.
Grothe, Carl, Lehrer.
Gruson, Hermann, Commerzienrath, Buckau.
Habs, Hermann, Bildhauer.
Hackelberg, August, Lehrer.
Hagedorn, W., Dr. med., Geh. Sanitätsrath.
Hagemann, Carl, Rector.
Hager, Richard, Rector.
Hampel, Rob., Lehrer, Neustadt.
Harsch, Wilhelm, Kaufmanu.
Hartmann, Gustav, Dr. phil., Medicinal-Assessor.
Haubold, H. W., Kaufmann.
Hauswaldt, Albert, Fabrikant.
Hauswaldt, Hans, Fabrikant, Neustadt.
Hauswaldt, Wilh., Fabrikant.
Held, Albert, Kaufmann.
Henneberg, Hermann, Dr. med.
Hennige, Paul, Rittergutsbes.
Henkel, Heinr., Kaufmann.
Hesse, Carl, Oberpostkassenrend,
Hesse, Wilh., Apothekenbesitzer, Alte Neustadt.
Heyne, Louis, Lehrer.
Hoffmann, Paul, Kaufmann.
Hofmann, Ludwig, Oberrealschullehrer.
Holtzapfel, Carl, Kaufmann.
Hübener, Ernst, Kaufmann.

Jaensch, Max, Kaufmann.
Jakoby, Albert, Dr. med.
Ibrügger, Christoph, Gymnasiallehrer.
Josti, Conradin, Kaufmann.
Kaempf, A., Dr. med
Kaesebier, Robert, Kaufmann.
Kaeselitz, Udo, Bureau-Vorst.
Kalbow, August, Maurermeister.
Kalisky, G., Kaufmann.
Keim, Carl, Dr. med., Sanitätsrath.
Kempfe, Robert, Zahnarzt.
Kerckow, G., Fabrikant, Buckau.
Kleist, Fritz, Oberrealschullehrer.
Klotz, Carl Emil, Buchhändler.
Koch, Theodor, Kaufmann.
Köhne, Gustav, Kaufmann.
König, Julius, Fabrikant, Sudenburg.
König, Wilh., Fabrikant, Sudenburg.
Korn, C., Lehrer.
Krause, Bernhard, Real-Gymnasiallehrer.
Kretschmann, Carl, Justizrath.
Kretschmann, Reinold, Stadtrath.
Krieg, Martin, Dr. phil., Real-Gymnasiallehrer.
Kröning, Ferdinand, Mechanikus.
Krüger, Richard, Zahnarzt.
Kühlich, Joh., Kaufmann.
Kuntze, Heinrich, Postsecretair.
Kurths, Wilhelm, Rector.

Leitzmann, H., Dr. phil., Prof.
Liebau, Herm., Fabrikant, Sudenburg.
Lilienfeld, Georg, Kaufmann.
Listemann, Conrad, General-Director.
Lochte, Hermann, Dr. jur., Justizrath.
Looff, Ferdinand, Kaufmann.
Losse, Carl, Versicherungsbeamter.
Lüdigk, Hermann, Porcellanmaler, Buckau.
Marcks, Albert, Director.
Maquet, Paul, Fabrikant.
Mayer, Albert, Wechselmakler.
Meissner, Gustav, Kaufmann.
Menzel, Paul, Kaufmann.

Mesch, Wilhelm, Architekt und Maurermeister.
Messmer, Hermann, Kaufmann.
Meyer, Carl, Grubenbesitzer u. Kaufmann.
Minner, Hermann, Mathematiker.
Mittelstrass, Carl, Kaufmann.
Moeller, Richard, Dr. med.
Moeriës, Gustav, Dr. phil., Chemiker.
Mueller, Johann Ludwig, Fabrikant.
Mueller, H., Baumeister.
Münchhoff, H., Güterinspector.
Mummenthey, L., Particulier.
Neubauer, F. A., Geh. Commerzienrath.
Neumann, Fritz, Lehrer.
Neuschäfer, Anton, Kaufmann.
Niemann, Ernst, Dr. med.
Nordmeyer, Ernst, Oberlehrer.
Oehmichen, Richard, Dr., Chemiker.
Oesterheld, O., Apothekenbes.
Otto, Friedrich, Lehrer.
Paul, Wilhelm, Kaufmann.
Paulsiek, Carl, Ober-Realschul-Director.
Petersen, Louis F., Kaufmann.
Petschke, August, Kaufmann.
Plock, Albert, Kaufmann.
Pohl, Robert, Dr. med.
Pomme, Botho, Rector a. D.
Pommer, Max, Kaufmann.
Quasig, F. A., Uhrmacher.
Rabe, Max, Kaufmann.
Radecke, Hermann, Kaufmann und Fabrikant.
Reidemeister, Emil, Dr. ph., Oberlehrer.
Riemann, Adolf, Kaufmann.
Rienow, Hugo, Königl. Steuerrath.
Rissmann, Reinhold, Dr. med., Sudenburg.
Roehl, Carl, Königl. Oberrossarzt.
Roesler, Paul, Chemiker, Westerhüsen.
Römling, Gustav, Kaufmann.
Rogge, C., Wechselmakler.
Rosenthal, Hermann, Dr. med., Oberstabsarzt a. D.
Rüdiger, Albert, Buchhändler.
Ruhberg, Carl, Kaufmann.
Rumpf, Rich., Fabrikant, Bleiche.
Saueracker, Gustav, Kaufmann.
Schellberg, Otto, Kaufmann.
Schindler, C. W., Photograph, Buckau.
Schmidt, Gustav, Fabrikant.
Schmidt, Paul, Fabrikant, Westerhüsen.
Schmidt, Albert, Ingenieur.
Schneidewin, Ernst, Brauereibesitzer, Buckau.
Schollwer, Eugen, cand. phil.
Schreiber, Andr., Dr. phil., Professor.
Schüssler, Adolf, Kaufmann.
Schultz, C. H., Justizrath.
Schultz, Erich, Dr. med.
Schulz, Hugo, Dr. Chem.
Schulz, Leo, Dr. med, Sanitätsrath.
Schulze, Ernst, Kaufmann.
Schulze, Herm., Real-Gymnasiallehrer.
Schwalbe, Carl, Dr. med.
Seiler, Wilh., Real-Gymnasiallehrer.
Sendler, Theodor, Dr. med., Medicinalrath.
Serno, Adolf, Kaufmann.

Singer, Max, Kaufmann.
von Stoephasius, Gerichtspräsident a. D.
Strauch, Wilhelm, Regierungs-Secretair.
Teichner, Carl, Regierungs-Secretair.
Thiem, Bruno, Bürgermeister Buckau.
Toepffer, Richard, Ingenieur.
Trenckmann, Bruno, Kaufm.
Vester, Richard, Kaufmann.
Voelkel, Dr. phil., Sudenburg.
Voigt, Gustav, Dr. med., Regierungs- und Medicinalrath.
Vorhauer, Wilhelm, Kaufmann.
Wallbaum, Wilhelm, Brauereibesitzer.
Walter, Otto, Realschullehrer.
Weibezahl, Hugo, Kaufmann.
Weichsel, R., Commerzienrath.
Weissenfels, Friedr., Rentier.
Wennhak, Rudolf, Kaufmann.
Wernecke, Julius, Kaufmann.
Wernecke, Gustav, Brauereibesitzer, Neustadt.
van Westrum, Kaufmann.
Wolfsteller, Adolf, Lehrer.
Wolterstorff, Willi, stud. phil., Halle a. S.
Wüste, Julius, Kaufmann.
Ziesenhenne, Heinr., Kaufmann.
Zwicker, Rudolf, Kanzleirath.

VI.

Cassa-Conto 1886.

Einnahmen.

Bestand: Saldo-Vortrag aus 1885	ℳ	757.74
Beitrag von 239 Mitgliedern à ℳ 3—	„	717.—
Extrabeitrag (Schenkung) von 9 Mitgliedern	„	480.—
Erlös aus verkauften Jahresberichten	„	10.—
	ℳ	1964.74

Ausgaben.

Honorare für gehaltene Vorträge	ℳ	180.—
Abonnement auf die Zeitschrift „Der Naturforscher“ pro 1886	„	16.—
Saalmiethe	„	72.—
Druckkosten / Kleine Auslagen und Porti	„	1008.35
Cassa-Bestand	„	688 39
	ℳ	1964.74

Bestand Vortrag	ℳ	688.39

Es sei hiermit noch ausdrücklich erwähnt, dass der Beitrag von ℳ 1000, welchen die Stadt Magdeburg in dankenswerther und wohl angebrachter Weise zur Erhaltung und Vervollkommnung des Museums spendet, nicht dem naturwissenschaftlichen Vereine zu Gute kommt, sondern dass derselbe nur Zwecken des Museums dient und seine eigene Verwaltung durch dessen Vorsteher erhält.

Magdeburg, den 31. December 1886.

Johannes Brunner,
Rendant.

VII.

Statuten.

---

§. 1.

Der Zweck des Vereins.

Der Naturwissenschaftliche Verein zu Magdeburg hat den Zweck, die naturwissenschaftlichen Studien unter besonderer Berücksichtigung der localen Verhältnisse zu pflegen und in weiteren Kreisen zu beleben, für die in Magdeburg und Umgegend gemachten Beobachtungen aus den verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaft einen Sammelpunkt zu bilden und durch diese Bestrebungen, so wie durch wissenschaftliche Beleuchtung der einschlägigen Praxis die commerziellen und industriellen Interessen der Stadt und des Landes nach Kräften zu fördern.

§. 2.

Die Sitzungen.

Der Verein tritt zu diesem Ende in monatlichen Sitzungen zusammen, in welchen Vorträge über naturwissenschaftliche Gegenstände gehalten, Mittheilungen über den Stand und die Fortschritte der einzelnen naturwissenschaftlichen Disciplinen, so wie über angestellte Beobachtungen und gewonnene Erfahrungen gemacht, interessante Naturproducte vorgelegt und Fragen aus dem Bereiche der Wissenschaft oder des commerziellen und industriellen Lebens erörtert werden.

§. 3.

Die Sectionen.

Zur gründlichen Behandlung solcher Fragen, welche ein tieferes Eindringen in die Details einzelner Disciplinen erfordern, vereinigen sich die Mitglieder je nach ihrer Neigung zu Sectionen, welche ihre

Organisation nach freier Selbstbestimmung gestalten. Die auf diesem Wege gewonnenen Resultate werden in den allgemeinen Sitzungen zur Mittheilung gebracht.

§. 4.

Die Mitgliedschaft.

Mitglied kann Jeder werden, der sich für die Zwecke des Vereins interessirt und dem Vorstande durch drei Mitglieder vorgeschlagen wird. Der Vorgeschlagene wird in der nächsten Sitzung als solcher genannt und in der folgenden, falls nicht ein motivirter Einspruch geschehen ist, als Mitglied proclamirt. Sollte bei dem Vorstande ein Bedenken gegen die Aufnahme erhoben worden sein, so hängt dieselbe von einer baldigst vorzunehmenden Abstimmung ab, bei welcher einfache Stimmenmehrheit der Anwesenden entscheidet.

§. 5.

Der Beitrag.

Zur Bestreitung der Ausgaben des Vereins wird von jedem Mitgliede jährlich fünf Mark pränumerando im Laufe des ersten Vierteljahres von dem Kassirer erhoben.

§. 6.

Gäste.

Zur Einführung von Gästen in die Sitzungen ist erforderlich, dass das einführende Mitglied sie dem Vorsitzenden vorstellt. Vorträge und Mittheilungen werden von den Gästen mit Dank entgegengenommen.

§. 7.

Der Vorstand.

Der Verein wählt durch einfache Stimmenmehrheit der anwesenden Mitglieder in der Decembersitzung jedes Jahres einen Vorstand, nämlich 1) einen Präsidenten und 2) dessen Stellvertreter, denen die Einladung zu den Sitzungen, die Bestimmung der Tagesordnung, die Leitung der Verhandlungen und die Vertretung des Vereins nach aussen obliegt; ferner 3) einen Schriftführer, der über die gepflogenen Verhandlungen referirt, und 4) dessen Stellvertreter, welcher zugleich die Functionen eines Inspectors der in Aussicht zu nehmenden Sammlungen versieht; endlich 5) einen Kassirer, dem nach abgelegter Rechnung durch drei von der Gesellschaft bestimmte Vertrauensmänner am Schlusse jedes Jahres Decharge ertheilt wird.

§. 8.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen und Bibliothek des Vereins.

Der Vorstand übernimmt es, Referate über die gepflogenen Verhandlungen in die zu Magdeburg erscheinenden „Blätter für Handel, Gewerbe und sociales Leben" einrücken zu lassen. Auch können Vorträge, welche von dem Vorstande mit Zuziehung von zwei oder vier Fachmännern oder der betreffenden Section als besonders werthvolle wissenschaftliche Leistungen anerkannt worden sind, falls es die Mittel des Vereins erlauben, durch den Druck veröffentlicht werden, um sie als Aequivalent gegen die literarischen Erzeugnisse anderer naturwissenschaftlichen Vereine auszutauschen und so einen Schriftwechsel mit denselben herbeizuführen. Die Vermehrung der so gebildeten Bibliothek so wie der übrigen Sammlungen des Vereins durch Schenkung ist ein Gegenstand lebhaften Wunsches.

§. 9.

Austritt aus dem Verein.

Der Austritt eines Mitgliedes aus dem Verein kann nur durch schriftliche Mittheilung an den Vorsitzenden geschehen, jedoch ist der Austretende verpflichtet, den Beitrag für das laufende Jahr noch voll zu entrichten.

§. 10.

Abänderung der Statuten.

Anträge auf Abänderung der Statuten, welche von mindestens zehn Mitgliedern unterstützt werden, sind zunächst dem Präsidenten schriftlich anzumelden, von diesem den Mitgliedern in der nächsten allgemeinen Sttzung mitzutheilen und in der folgenden Sitzung zur Berathung und Abstimmung zu bringen. Die Beschlussfassung erfolgt durch eine Mehrheit von mindestens zwei Dritteln der Stimmen der Anwesenden.

VIII.

Verzeichniss der Vereine und Körperschaften

mit denen der Naturwissenschaftliche Verein in Schriften-Austausch steht, sowie der von denselben im Jahre 1886 eingegangenen Schriften

Agram, Kroatischer Naturforscher-Verein.

Altenburg i. S.-A., Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes. Mittheilungen aus dem Osterlande Band 3.

Annaberg, Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde.
Jahresbericht No. 7 pro 1883—1885.

Arnstadt, Botanischer Verein „Irmischia“.
Correspondenzblatt No. 1, 2.

Augsburg, Naturhistorischer Verein.
28. Bericht desselben.

Aussig a. E., Naturwissenschaftlicher Verein.

Baden, Afrikanische Gesellschaft.

Baden bei Wien, Gesellschaft zur Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse.
Band I. Heft 6, 9, 10.

Bamberg, Naturforscher-Gesellschaft.

Basel, Naturforschende Gesellschaft.
8. Theil Heft 1.

Berlin, Königl. Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsbericht pro 1885 1—52.
„ „ 1886 1—39.

do. Botanischer Verein der Mark Brandenburg.

do. Deutsche geologische Gesellschaft.
38. Band Heft 1—3.

do. Gesellschaft für naturforschende Freunde.
Sitzungsberichte 1874—1885.

do. Polytechnische Gesellschaft.
Verhandlungen 47. Jahrgang Heft 9—17.
„ 48. „ „ 4.

do. Hydrographisches Amt der Admiralität.
Ergebnisse der Untersuchungen. S. M. Kanonenboot „Drache“ in der Nordsee 1881. 1882—1884.

Bern, Naturforschende Gesellschaft.
Mittheilungen pro 1885 Heft 3.

Bistritz (Siebenbürgen), Gewerbeschule.
XII. Jahresbericht.

Blankenburg a. Harz, Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.

Bonn a. Rh., Naturhistorischer Verein der Preussischen Rheinlande, Westphalens und des Regierungs-Bezirks Osnabrück.
Verhandlungen 42. und 43. Jahrgang.

Bremen, Naturwissenschaftlicher Verein.

Breslau, Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.
Jahresbericht pro 1885.
Ergänzungsheft: Rhizodendron Oppoliense Göpp von Dr. G. Stenzel.

Brünn, Kaiserl. Königl. Mährisch-Schlesische Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde.
Mittheilungen derselben 65. Jahrgang.
do. Naturforschender Verein.

Budapest, Königlich Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
1) Urgeschichtliche Spuren in den Geräthen der ungarischen volksthümlichen Fischerei von Otto Herman.
2) Chemische und mechanische Analyse ungarischer Thone von E. D. László.
3) Die secundären Eruptivgesteine des Persanyer Gebirges von J. Budai.
4) Die meteorologischen Verhältnisse in Ungarn von Kabos Hegyfoky.
5) Nagyag und seine Erzlagerstätten von Bela von Inkey.

do. Königlich Ungarische Geologische Anstalt.
Zeitschrift Band XV.
" " XVI. Heft 1—6.
Mittheilungen Jahresbericht pro 1884.
" VII. Band Heft 1—5.
" VIII. " " 1—3.
Die Königlich Ungarische Geologische Anstalt und deren Ausstellungsobjecte.
Verschiedene Abhandlungen.

Cambridge, Philosophical Society.
Proceedings vol. V. part VI. 1886.

Carlsruhe, Naturwissenschaftlicher Verein.

Cassel, Verein für Naturkunde.
Festschrift und Jahresbericht No. 22 und 23. 1884—1886.

Chemnitz, Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Christiania, Königl. Gesellschaft der Wissenschaften.

Chur, Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Jahresbericht 29. Jahrgang.

Colmar im Elsass, Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Cordoba (Argentinische Republik), Academia nacional de ciencias.
Boletin Band VIII. Heft 3, 4a.

Danzig, Naturforschende Gesellschaft.
Schriften. Band VI. Heft 3.

Darmstadt, Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften.
Notizblatt VIte Folge. Heft 6.

Dessau, Naturforschende Gesellschaft für Anhalt.

Dorpat, Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat.

Dresden, Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Jahresbericht 1885—1886.
do. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".
Sitzungsberichte und Abhandlungen.
Jahrgang 1885 und Jahrgang 1886 1. Semester.

Dürkheim a. d. Hardt, Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz Pollichia.

Ebersbach, Humboldt-Verein.
Festschrift zur Feier des 25jährigen Bestehens.

Elberfeld, Naturwissenschaftlicher Verein.

Emden, Naturforschende Gesellschaft.
70. Jahresbericht.

Erlangen, Physikalisch-Medicinische Societät.

Florenz, Biblioteca Nazionale Centrale.
Bolletino 1886 1—24.

Frankfurt a. M., Physikalischer Verein.
Jahresbericht 1884/85.

Frankfurt a. O., Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirks Frankfurt a. O.
Mittheilungen 3ter Jahrgang 10, 11.
" 4ter Jahrgang 1—7.

Freiburg i. B., Naturforschende Gesellschaft.

Fulda, Verein für Naturkunde.

St. Gallen, St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Genf, Societé de physique et de histoire naturelle.
Les origines des flux électriques 5 des nuages et de la formation de la grêle per M. Daniel Colladon.

Gera, Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaft.

Giessen, Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

Görlitz, Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.
do. Naturforschende Gesellschaft.

Göttingen, Königl. Gesellschaft der Wissenschaften.

Graz, Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.
do. Verein der Aerzte in Steiermark.
Mittheilungen pro 1885.

Greifswald, Naturwissenschaftl. Verein von Neuvorpommern u. Rügen.
Mittheilungen 17ter Jahrgang.

Güstrow, Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
Archiv 39ter Band 1885.

Halle a. S., Königl Ober-Bergamt.
Productionen der Bergwerke, Salinen und Hütten des Preussichen Staates im Jahre 1885.

Halle a. S., Kaiserliche Leopoldinische Carolinische Akademie der Naturforscher.
Jahrgang 1886.
do. Verein für Erdkunde.
Jahresheft pro 1886.
do. Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen.
Hamburg, Naturwissenschaftlicher Verein.
do. Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.
Hanau, Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.
Bericht.
Hannover, Naturhistorische Gesellschaft.
Heidelberg, Naturhistorisch-Medicinischer Verein.
Verhandlungen Band III. Heft 5.
Festschrift zur Feier des 500jährigen Bestehens der Ruperto-Carola.
Helsingfors, Societas pro Fauna et Flora Fennica.
Mittheilungen Band 12 pro 1885.
„ „ 13 „ 1886.
Acta Band II. pro 1881—85.
Beobachtungen über die periodischen Erscheinungen des Pflanzenlebens in Finnland v. Dr. A. O. Kihlman.
Jena, Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Innsbruck, Kaiserl. Königl. Landesmuseum Ferdinandeum.
Zeitschrift 30tes Heft.
Führer durch das Tiroler Landesmuseum in Innsbruck.
Kiel, Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Band VI. 2. Heft.
Klagenfurt, Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnthen.
Königsberg i. **Pr.**, Physikalisch-Oekonomische Gesellschaft.
Schriften 26ter Jahrgang 1885.
Landshut i. **Bayern**, Botanischer Verein.
Bericht No. 9.
Lausanne, Societé vaudois des sciences naturelles.
Bulletin No. 93 pro 1885, No. 94 pro 1886.
Leipzig, Königl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.
Berichte der mathematisch-physischen Classe 1886 I.—IV.
do. Naturforschende Gesellschaft.
Sitzungsbericht 12ter Jahrgang 1885.
do. Museum für Völkerkunde.
Bericht No. 13 1885.
Linz, Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.
Jahresbericht No. 15.

London, British Museum.
Verschiedene Führer zu den Sammlungen des Museums.
Lüneburg, Naturwissenschaftlicher Verein.
Lüttich, Societé géologique de Belgique.
Annales 1884/85.
Luxemburg, l'Institut Royal Grand Ducal de Luxembourg.
Section des sciences naturelles et mathématiques Publications Tome XX. 1886.
do. Societé Botanique du Grand-Duché de Luxembourg.
Recueil des mémoires et des travaux.
do. Societé des sciences médicales du Grand-Duché de Luxembourg.
Bulletin jubilaire.
Luzern, Schweizerische Naturforschende Gesellschaft.
Magdeburg, Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung.
Jahrbuch der meteorologischen Beobachtungen.
Mannheim, Verein für Naturkunde.
Marburg, Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften.
Moskau, Société impériale des naturalistes.
1886 Heft No. 3.
München, Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften.
Inhaltsverzeichniss der Sitzungsberichte der mathematisch physikalischen Classe.
Münster i. W., Verein für Wissenschaft und Kunst. Zoologische Section.
Neapel, Accademia delle scienze fisiche e matematiche.
Rendiconto 1883, 1884, 1885, 1886 fascicolo 1—3.
Neuchâtel, Société Helvetique des sciences naturelles.
Actes.
New-York, American museum of natural history.
Bulletin Vol. I. No. 6.
Nürnberg, Naturhistorische Gesellschaft.
Offenbach, Verein für Naturkunde.
Osnabrück, Naturwissenschaftlicher Verein.
Passau, Naturhistorischer Verein.
Philadelphia, Academy of natural sciences of Philadelphia.
Band I. 1886.
Pisa, Societa Toscana di scienze naturali.
Atti Vol. 5 Januar bis April 1886.
Prag, Königl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
1) Sitzungsbericht pro 1882, 1883, 1884.
2) Jahresbericht pro 1882, 1883, 1884, 1885.

3) Berichte der mathem. naturw. Classe Heft I. und II.
4) Geschichte der Gesellschaft der Wissenschaften Heft I. und II.
5) Generalregister zu sämmtlichen Schriften 1784—1884.
6) Mitgliederverzeichniss von 1784—1884.
7) Abhandlungen d. mathem. naturw. Cl. IVte Folge Bd. 12.

Prag, Verein „Lotos".
Jahrbuch, Band V. und VI.

Regensburg, Zoologisch-Mineralogischer Verein.

Reichenberg in Böhmen, Verein der Naturfreunde.
Mittheilungen 16. und 17. Jahrgang.

Riga, Naturforscher-Verein.
Correspondenzblatt Heft 29.

Rom, Reale Accademia dei Lincei.
Atti Band II. 1. Semester Heft 1—14.
„ „ 2. „ „ 1—10.

do. Bibloteca nazionale centrale Vittorio Emmanuele.
Bollettino delle opere moderne straniere 1886 1—4.

Schaffhausen, Schweizerische Entomologische Gesellschaft.

Triest, Societa adriatica di Scienze naturali.
Bollettino Band 9 No. 1, 2.

Washington, Smithsonian Institution.
Reports pro 1883, 1884.

Wernigerode a. Harz, Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
I. Band. 1886.

Wien, Kaiserl. Königl. naturhistorisches Hofmuseum.
Annalen. Jahresbericht pro 1885/86 Band 1—4.

do. Kaiserl. Königl. Akademie der Wissenschaften.
Jahrgang 1886.

do. Kaiserl. Königl. Geologische Reichsanstalt.
Verhandlungen 1885 No 16—18.
„ 1886 „ 1—14.

do. Kaiserl. Königl. Zoologisch-Botanische Gesellschaft.

Wiesbaden, Nassauischer Verein für Naturkunde.
Jahrbuch No. 38 und 39.

Würzburg, Physikalisch-Medicinische Gesellschaft.
Sitzungsbericht Jahrgang 1885.

Zürich, Naturforschende Gesellschaft.
Schriften 30. Jahrgang Heft 1—4.
„ 31. „ „ 1, 2.

Zwickau, Verein für Naturkunde.



Ueber fossile Frösche

insbesondere

das Genus Palaeobatrachus.

II. Theil.

Von

W. Wolterstorff.

Magdeburg.

Druck: Faber'sche Buchdruckerei A. & R. Faber

1887.

Palaeobatrachus gracilis v. Meyer.*)

Taf. VII. Fig. 1.

Diese Art stimmt mit den letztgenannten drei Arten in der Grösse überein, wie *Palaeobatrachus Fritschii* Wolt. stammt sie aus der Rhön. Sie wurde in nur einem Exemplar von Hassencamp in der von Sandberger als Mitteloligocän bezeichneten Braunkohle zu Sieblos gefunden. Von den beiden Gegenplatten gehört die von H. v. Meyer untersuchte jetzt dem Museum der Universität Marburg an, das Original zu meiner Abbildung befindet sich im Besitze der Universität Würzburg.

Der Schädel des im Zusammenhang überlieferten Thieres scheint etwas gestreckter als bei anderen Arten zu sein. Das Frontoparietale, auf der Würzburger Platte in scharfem Abdruck überliefert, weist einen breiten Rücken und senkrecht abfallende, hohe Augenhöhlenränder auf; der Vorderrand wird abgestumpft gewesen sein. (Hier könnte der Knochen mit dem Ethmoideum auf ähnliche Weise wie bei *Pal. gigas* und *diluvianus* verwachsen sein. Die Lage und Gestalt der Knochenfragmente in jener Gegend ist ähnlich.) Wie bei *Pal. Fritschii* verschmälert sich der Knochen in der Mitte etwas.

Meine Zeichnung giebt diese Verhältnisse genauer wieder als H. v. Meyer's Abbildung der Gegenplatte. Ferner erkannte ich das ? Fronto-nasale. Die übrigen Kopfknochen sind nicht von Belang.

*) Palaeontographica, Bd. VII., pag. 177, Taf. XX., Fig. 11.

Betreffs der Wirbelsäule bin ich zu anderen Resultaten gelangt als H. v. Meyer, da sein Original nicht deutlich genug die Grenzen der Wirbel und ihrer Fortsätze zeigt. (Seine Abbildung ist ziemlich getreu, nur erscheint der letzte Wirbelfortsatz zur Linken zu weit nach vorn vorgeschoben.)

Wie aus der von mir gezeichneten Platte hervorgeht, liegen vor dem zweiwirbligen Sacrum noch sechs Wirbelfortsätze vor.

Das erste Paar von Fortsätzen, welches nur in der Wurzel erhalten ist, und das sechste, welches nur aus zwei kurzen Stumpfen besteht, konnte H. v. Meyer nicht erkennen, wie auch die Zweitheilung des Sacrum ihm verborgen bleiben musste. Allerdings nähert sich der sechste Fortsatz zur Rechten meiner Zeichnung scheinbar dem Sacrum, der andere aber ist eher nach vorn und aussen gerichtet, und verwachsen beide mit dem eigentlichen Sacrum jedenfalls noch später als bei *Pal. Fritschii.* Der hintere Sacralfortsatz, nur durch einen Spalt von dem schmalen vorderen Fortsatz getrennt, breitete sich nach vorn, noch mehr aber nach hinten, bedeutend aus; der Sacralfortsatz dieser Art ist, soweit wenigstens meine Erfahrung reicht, stärker nach hinten gerichtet als bei den übrigen Arten der Gattung.

Die vor dem Sacralantheile der Wirbelsäule liegenden Processus transversi sind nach aussen und hinten gerichtet, der des fünften Wirbels (also der vierte Fortsatz) gerade nach aussen, der des sechsten eher nach vorn gewandt.

Der Coccyx ist schmal.

Die schlanken Gliedmassen, der Schulter- und Beckengürtel stimmen in Gestalt und Dimensionen, soweit erkennbar, fast völlig mit *Pal. Fritschii* überein. Am Schultergürtel sind Coracoideum und Clavicula nicht gut erhalten, doch scheint dem ersteren der vordere Fortsatz am distalen Rande nicht zu fehlen.

Hieraus ergiebt sich, dass *Pal. Fritschii* und *Pal. gracilis* einander sehr nahe stehen, aber im Sacrum und

vielleicht im Frontoparietale verschieden sind. Möglich ist, dass in Sieblos später andere Exemplare noch gefunden werden, welche Uebergänge bilden; dann würde *Pal. Fritschii* zu einer Varietät des *Pal. gracilis* werden, für jetzt aber ist es sicher richtiger, eine in zahlreichen Exemplaren vertretene Art mit eigenem Namen zu belegen, als sie mit Zweifel einer noch nicht genau abgegrenzten, wenn auch schon längere Zeit bekannten Art zuzuertheilen.

Die Maasse dieses Exemplares betragen:

Länge des Schädels	c. 0,019—0,020
Breite desselben	c. 0,018
Länge des Frontoparietale	0,011
„ der Wirbelsäule	0,029 (od. mehr)
„ derselben excl. Coccyx	0,015 (od. mehr?)
„ derselben excl. Sacrum . . .	0,011 (od. mehr)
(Vordere Begrenzung gegen den Schädel unsicher.)	
Breite der Wirbelfortsätze	bis 0,015
„ des Sacralfortsatzes	über 0,011
Grösste Höhe desselben	c. 0,0055
Länge des Coccyx	0,014
Breite der Scapula distal	0,005
Länge des Humerus	c. 0,015—0,016
„ des Antibrachium	0,011
„ der Metacarpi	höchstens 0,010
„ der ersten Phalange	0,003—0,004
„ des Ilium incl. Ischium . . .	0,024
„ des Femur.	0,025
„ des Unterschenkels	0,015
„ des Calcaneus	0,0095
„ der Metatarsi	höchstens f. 0,011
„ der ersten Phalange	0,006
„ der zweiten Phalange . . .	0,004
„ einer dritten Phalange . . .	0,002
„ der vierten Phalange	0,001

Von Sieblos kenne ich weiter einen Hinterfuss, der zu *Pal. gracilis* gehören könnte. Die vier Metatarsi messen 8—9 mm, die längste Zehe, aus einem Metatarsus und 3 resp. 4 Phalangen bestehend, über 19 mm.

(Museum Würzburg).

Zweifelhaft ist dagegen ein junges Individuum von *Palaeobatrachus* aus derselben Ablagerung, das in Grösse und Entwickelung den unerwachsenen Exemplaren von *Pal. Luedeckei* nahe kommt. Es liegt in einem feinkörnigen, hellen Cyprisschiefer und ist ziemlich vollständig überliefert, wenn auch die einzelnen Theile verschoben sind; nur eine Hintergliedmasse ist abgebrochen. Siehe Taf. VII. Fig. 2.

Vom Schädel sind Petrosa, Frontoparietale und Fragmente der Kiefer erhalten. Die Wirbelsäule dürfte aus 9 Wirbeln excl. Coccyx bestehen. Nur die letzten 2 Wirbel sind zu einem Sacralfortsatz verwachsen, die Kreuzbeinlöcher scheinen nur noch klein gewesen zu sein. Die Scheibe ist am Vorder- uud Hinterrande nach hinten gerichtet, ähnlich wie bei *Pal. diluvianus,* wo sie aber aus 3 Wirbelfortsätzen besteht. Der vorangehende Fortsatz ist nur 1 mm lang und hinterwärts geneigt (es fragt sich, ob er im Alter das Sacrum erreichen würde), er ist also ähnlich gebaut, wie bei dem echten *Pal. gracilis* Meyer, die Gestalt des Sacralfortsatzes aber ganz verschieden.

H. v. Meyer, dessen hinterlassene Beschreibung und Zeichnung ich zum Vergleich heranzog, war im Zweifel, ob das Thier zu *Pal. gracilis* oder *diluvianus* gehörte. Letztere Art kann nicht in Frage kommen; ob aber hier *Pal. gracilis* oder eine eigene Species, für welche ich dann den Namen *Palaeobatrachus Sandbergeri* Wolt. vorschlagen würde, vorliegt, darüber könnte erst der Fund weiterer Exemplare, nach welchen ich an Ort und Stelle vergebens suchte, aufklären.

Die übrigen Skeletttheile gewähren keinen Anhalt zur Bestimmung der Art. Vor den 3 zum Sacrum zu rechnenden Fortsätzen erkennt man noch 5; der letzte derselben war nach aussen, die übrigen nach aussen und hinten gerichtet.

Die Scapula wird zur Rechten der Zeichnung erkannt, aber ihre Begrenzung ist undeutlich, da der Humerus und ein anderer Knochen, wohl die zweite Scapula, darauf gepresst sind. Meine Zeichnung deutet die ungefähren Umrisse der Knochen an; H. v. Meyer sah nur die eine der beiden Scapulae.

Auf der linken Seite erkennt man das Suprascapulare.

Humerus und Antibrachium liegen beiderseits vor; sie sind schlank und zart gebaut, die Gelenkköpfe noch gering entwickelt.

Von der Handwurzel liegen nach H. v. Meyer jederseits 4 Knöchelchen vor, wovon eines etwas grösser ist, „von mehr länglich viereckiger in der Mitte etwas eingezogener Form." Die Hand ist zur Rechten der Zeichnung ziemlich vollständig überliefert.

Die beiden Ilia sind im hinteren Theile auf einander gelegt; auch das Ischium und der Coccyx ist darüber hingeschoben, so dass ihre gegenseitige Begrenzung nicht genau nachgewiesen werden konnte. Es ist daher zweifelhaft, ob die Ilia in der Länge hinter dem Unterschenkel zurückbleiben. Sie waren wohl noch nicht völlig verknöchert, was auch bei den Schenkeln der erhaltenen Hintergliedmasse der Fall war. Das Daumenrudiment ist vorhanden.

Maasse:

Länge des Schädels	unsicher.
„ der Wirbelsäule incl. Sacrum	c. 0,011
„ des Sacrum (zweiwirblig)	c. 0,0025
Grösste Breite der Processus transversi . .	0,011—0,010
Breite der Scheibe des Sacrum.	c. 0,007
Länge des Coccyx	— 0,0095

Breite der Scapula lateral	?	0,004
„ „ „ proximal	?	0,0035
Länge des Humerus	c.	0,009
„ des Antibrachium	c.	0,006
„ der Metacarpi	c.	0,005
„ der ersten Phalangen	üb.	0,002
„ der zweiten und dritten Phalangen	—	0,003
„ des längsten Fingers		0,010
„ des Ilium		0,013?
„ des Femur		0,017
„ des Unterschenkels		0,0155
„ des Calcaneus	f.	0,007
„ der Metatarsi	0,0005 bis wohl	0,007.

(Mus. Würzburg.)

Von demselben Fundort rühren 2 Froschlarven her, die wohl zu *Palaeobatrachus* gehören.

Die eine ist schon von H. v. Meyer beschrieben (Pal. VII., pag. 179., Taf. XX. Fig. 2). (Mus. Würzburg).

Eine andere, sehr schlecht erhaltene Larve misst ohne den abgebrochenen Kopfantheil mindestens 34 mm, wovon ein grosser Theil auf den Schwanz entfällt, der wie die Körpermasse durch weissliche Färbung gekennzeichnet ist. Vielleicht aber war der Schwanz noch länger und könnte die Larve dann über 50 mm messen. Darüber war kein sicherer Aufschluss zu erlangen. Die Knochen waren sehr mangelhaft überliefert und eine Zeichnung unthunlich. Wie alle Froschreste von Sieblos von Hassencamp gesammelt.

(Museum Würzburg).

Ferner ist noch ein Keilbein von 6 mm Länge, mit Querflügeln versehen, zu erwähnen, das einer jungen Larve angehörte. (Museum Würzburg).

Palaeobatrachus Meyeri Trosch.*)

Taf. VIII. Fig. 4.

Palaeobatrachus Meyeri ist schlanker gebaut, dabei kleiner als *Pal. diluvianus* Goldf. Von den Arten gleicher Grösse, die im Coracoideum bekannt sind, unterscheidet er sich einzig durch den vorderen Fortsatz am distalen Ende dieses Knochens, welcher sehr lang, schmal und stark rückwärts umgebogen ist. Dieser Fortsatz misst 3 mm Länge, die Hälfte des Coracoideum, das 6 mm lang ist. Da beide Gegenplatten — nur eine wurde gezeichnet — diesen Knochen intakt resp. in scharfem Abdruck aufweisen, so kann hier von Irrthum nicht die Rede sein.

Die von Troschel angegebenen Merkmale sind minder charakteristisch.

Der Schädel, dessen Länge nicht genau zu ermitteln war, ist nur im Oberkiefer und Pterygoideum gut erhalten. Letzteres erinnert an *Pal. Laubei* Bieb., am Kiefer kommen auf 2½ bis 3 mm etwa 6 Zähne, eher etwas mehr als weniger wie bei *Pal. Fritschii.* Die übrigen Schädeltheile und die Wirbelkörper wurden ihrer schlechten Erhaltung halber nicht mitgezeichnet.

Von der anscheinend schlanken Wirbelsäule lassen sich fünf Fortsätze unterscheiden; der Fortsatz des zweiten Wirbels ist stark und kurz, die beiden nächsten sind schwach hinterwärts geneigt, der vierte und fünfte Fortsatz nach aussen gerichtet; die grösste Breite der schlanken und ziemlich geraden Processus transversi beträgt 15 bis 16 mm. Der Zustand des Sacrum verbietet genauere Untersuchung von selbst.

---

*) 1861. Troschel, in von Dechen's „Siebengebirge“, pag. 828. „Die vorige Art *(Pal. gigas)* war dreimal so gross als diese. Die Zähne des Oberkiefers sehr gross, im Verhältniss grösser als bei *gigas*. Die ersten fünf Querfortsätze ähnlich der vorigen Art, die des Kreuzwirbels sind nicht überliefert. Die Vordergliedmassen verhältnissmässig grösser und kräftiger als bei *gigas* Rott.“ Troschel.

Die Scapula ist schlecht erhalten, die Clavicula wie gewöhnlich beschaffen. Humerus und Antibrachium sind ohne auffallende Eigenthümlichkeiten; der erstere vielleicht etwas gestreckter als in der Regel.

Die Handwurzelknöchelchen sind gross. Das schlanke Ilium war noch nicht völlig verknöchert.

Maasse:

Länge von Schädel und Wirbelsäule excl. Sacrum ?	0,029
„ der Wirbelsäule excl. Sacrum	0,011
„ der Scapula	0,005
„ des Coracoideum . . . . üb.	0,006
„ des Humerus	0,011—0,012
„ des Antibrachium	0,007
„ der Metacarpi . . . . c.	0,006
„ einer Phalange	0,004
„ des längsten Fingers incl. Metacarpus . f.	0,010
„ des Ilium	0,018

Das einzige vorhandene Exemplar stammt aus dem Braunkohlenthon von Rott. (Mus. d. Universität Bonn.)

Palaeobatrachus cf. ***Meyeri*** Trosch.

(*? speciosus* Wolt.)

Taf. VIII. Fig. 1 a b.

Da der einzige Knochen, der über die Artidentität dieses Stückes mit dem eben beschriebenen Exemplar aufklären könnte, das Coracoideum, nicht gut überliefert ist, so lässt sich nur vermuthen, dass beide der gleichen Species angehören. Andernfalls möchte ich den Namen *speciosus* vorschlagen. An dem fast vollständig, aber nur im Abdruck, überlieferten schönen Individuum ist der Schädel besonders interessant. Die etwas verschobenen Petrosa und Kiefer zeigen nichts Besonderes; die Pterygoidea sind angedeutet.

Das Frontoparietale ist in der vorderen Hälfte scheinbar sehr seltsam gestaltet, indem es sich im Abdruck sehr scharf von einer Seitenfurche und der Ethmoidealgegend abhebt. Da der Anblick der hinteren Hälfte, welche (wie immer bei den Abdrücken der Hauptstirnknochen) etwas vertieft sich darstellt, beweist, dass wir das umgekehrte Bild des Knochens vor uns haben, so muss der vordere Theil des Knochens ursprünglich stark vertieft gewesen sein. Oder wurde er erst nach dem Tode niedergepresst?

Ob zwei eigenthümliche Furchen an der Seite des Frontoparietale noch zu diesem gehören oder zufällig entstanden sind, wage ich nicht zu entscheiden. In ersterem Falle wiche die Gestalt des Frontoparietale dieser Art auffallend von der der übrigen ab.

Vor dem stumpfwinkelig abgeschnittenen Vorderrand des Hauptstirnknochens sind Knochenspuren bemerklich. Davor befindet sich eine von umgewandelter Knochensubstanz gebildete Anschwellung, die das Ethmoideum *(e)* repräsentirt. Seitlich erstreckt sich dasselbe, wie aus der Zeichnung zur Linken erkennbar, bis fast an den Lateralrand des mit *fn* bezeichneten flachen Knochens, der es von vorn überdeckt. Wahrscheinlich setzte es sich noch weiter nach vorn fort und bildete die Nasenscheidewand. Der darauf gepresste, schmale und starkgebogene Knochen *fn* dürfte das Frontonasale sein. Nur zur Linken der Zeichnung ist es gut kenntlich; zweifelhaft bleibt, ob es wie das Frontoparietale von unten oder von oben entblösst war. Entweder dieser Knochen oder das andere Frontonasale ist verschoben, denn das Letztere nimmt ein tieferes Niveau ein und wird auch nicht deutlich erkannt. In der Mitte stossen beide Knochen zusammen; die Frontonasalia, wenn es solche sind, berühren einander also in diesem Falle am Innenrande.

In den beiden Vertiefungen, welche diese halbmondförmigen Knochen von hinten, die Kiefer von vorn begrenzen, befinden sich scharfe Abdrücke, die nach meiner Auffassung

von den knorpligen Nasenmuscheln, vielleicht auch von dem hinteren Aste des Zwischenkiefers, gebildet werden. Eine Scheidung in zwei selbstständige, rundliche Abdrücke mit wulstigen Rändern ist namentlich in der Höhlung zur Linken nicht zu verkennen.

Obwohl die mit *fn* bezeichneten Knochen ihrer Lage und Gestalt nach vollkommen den Frontonasalia zu entsprechen scheinen, so will ich doch nicht in Abrede stellen, dass man bei ihnen auch an die Palatina, die aber bei den meisten anuren Batrachiern gerade gestreckt sind, denken könnte. Die Pterygoidea sind angedeutet, die Kiefer nicht sehr deutlich erhalten, namentlich sind keine Zahnlücken erkennbar.

Die Wirbelsäule ist mit Ausnahme der Sacralgegend wohl erhalten, und ist nur der vorderste Theil mit dem Schädel etwas aus dem Zusammenhang gelöst.

Von den fünf Processus transversi ist der erste kurz und stark, der zweite ist der längste und nach hinten, am Ende aber nach vorn gerichtet. Der dritte, dem vierten Wirbel angehörende Fortsatz ist fast gerade nach aussen gewandt, der vierte gleichfalls, während der fünfte kürzer und mehr wie sonst nach vorn geneigt ist.

Das Sacrum lässt in seiner Erhaltung viel zu wünschen übrig; seine Gestalt liess sich nur mit Mühe erkennen. Der eigentliche Querfortsatz ist stark verbreitert, etwa in dem Grade wie bei *Bufo variabilis* z. B. nach vorn und hinten gleichmässig ausgezogen, zu Anfang schmal. Ob er aus einem oder zwei Wirbeln bestand, lässt sich nicht sicher erkennen; ich vermuthe das letztere. Seine vordere Spitze sucht ein kleiner Fortsatz, wohl dem dritten vorderen Sacralwirbel angehörig, zu erreichen.

Aber zwischen diesem und dem nächsten Processus transversus ist eine Lücke, grösser als gewöhnlich, vorhanden, die möglicher Weise den vordersten Sacralwirbel verräth,

der dann wie bei dem später zu erwähnenden *Pal. gigas* keine Fortsätze besitzen würde.

Der Coccyx ist lang und schmal.

Wie die Wirbelsäule, so zeichnen sich auch die Gliedmassen durch Schlankheit aus. Die Verknöcherung namentlich der Hintergliedmassen ist noch nicht soweit fortgeschritten, dass ein weiteres Grössenwachsthum ausgeschlossen wäre. Das Coracoideum lässt die Gestalt des distalen Fortsatzes leider nicht erkennen; am medianen Rande ist es nach vorn in eine Spitze ausgezogen.

Auch die Clavicula und Scapula lassen sich nicht gut erkennen.

Die Vordergliedmasse ist schlank. Humerus und Antibrachium waren schon völlig verknöchert. Die Handwurzel besteht aus zwei proximalen und mehreren, wohl drei distalen Knöchelchen. Die zarten Metacarpi und Phalanges digitorum liegen vorzüglich erhalten vor. An den beiden äusseren Fingern sind drei, an den inneren zwei Phalanges wahrzunehmen.

Das Ilium ist umgelegt, aber auch in diesem Zustande erscheint es schmaler als bei *Pal. diluvianus* und *grandipes*.

Ober- und Unterschenkel sind schlank, der erstere übertrifft den letzteren nur wenig an Länge.

Der Fuss zur Rechten ist weggebrochen, der entgegengesetzte gut überliefert, bis auf eine Zehe und das Daumenrudiment, die nicht erkannt werden. Eine andere Zehe ist mit Ausnahme des Metatarsus ganz verdeckt, die drei übrigen sind gut zur Ablagerung gelangt. Die mittlere dieser Zehen, wohl die vierte, weist vier, die beiden anderen je drei Phalanges digitorum auf.

Maasse:

Länge des ganzen Thieres . . . . etwa	0,050—0,055
„ des Schädels	0,018—0,019
Breite der Nasalregion	0,010
Länge des Frontonasale ohne Krümmung	0,005

Höhe desselben von vorn nach hinten .	0,004
Seitliche Ausdehnung desselben	0,004
Breite des Frontonasale	0,001
Grösste Ausdehnung der Nasenmuschel .	0,004
Höhe (Länge von vorn nach hinten) der Nasenmuschel	c. 0,002
Länge der Wirbelsäule incl. Sacrum . .	0,016
Breite der Fortsätze des 4. Wirbels . .	0,0135
„ „ „ „ 5. „ . .	0,013
„ „ „ „ 6. „ . .	0,0125
Breite des Fortsatzes des Sacrum . . .	0,011
Höhe „ „ innen	f. 0,003
„ „ „ aussen	0,007
Länge des Coccyx	0,015
„ des Humerus	0,015
„ des Antibrachium	0,0095
„ der Metacarpi	0,007
„ der beiden Phalangen des ersten Fingers zusammen	0,003
„ der drei Phalangen des dritten und vierten Fingers zusammen . .	je 0,005
„ des längsten Fingers incl. Metacarpus	über 0,012
„ des Ilium	mindestens 0,020
„ des Femur	0,025
„ des Unterschenkels	0,024
„ des Calcaneus	über 0,011
„ der Metatarsi	über 0,008 und 0,009
„ der ersten Phalanges	0,0045—0,005
„ der zweiten Phalanges	0,003
„ der drei dritten Phalanges . . .	f. 0,002; 0,002; 0,0025
„ der (einen) vierten Phalange . .	0,001

Länge der drei Zehen incl. Metatarsus . { 0,017 f. 0,019 f. 0,020

Das Exemplar rührt aus der Rheinischen Braunkohle, wohl von Rott, her.

(Mus. d. Nat.-Hist. Vereins Bonn.)

Palaeobatrachus cf. diluvianus Goldf. sp.

var. *elegans* Wolt.

Taf. VIII. Fig. 2.

Ein kleiner *Palaeobatrachus* aus der Rheinischen Braunkohle, der wohl von Rott stammt, kann seiner geringen Grösse und schlanken Gestalt halber nicht ohne Weiteres zu *Pal. diluvianus* gezogen werden. Da aber keine sicheren Unterschiede vorliegen, bezeichne ich fragliches Individuum vorläufig als Abart.

Das noch nicht ausgewachsene Thier ist im Abdruck vollständig überliefert und ziemlich gut erhalten. Am Schädel bilden die Kiefer einen geschlossenen Bogen; Frontoparietale, Sphenoideum, Petrosa sind nur angedeutet. Die hintere Begrenzung des Schädels ist nicht deutlich zu erkennen.

Die Wirbelsäule weist schmale Fortsätze auf, von denen die meisten nach aussen und etwas nach hinten gerichtet sind, die Fortsätze des Sacrum, wohl drei, scheinen im Begriff zu sein, gleichzeitig zu einer Scheibe zu verwachsen, doch lässt sich deren Gestalt noch nicht gut erkennen.

Die Gliedmassen sind besser überliefert. Die Clavicula ist sehr schmal. Das Coracoideum besitzt einen kräftigen distalen Fortsatz und weicht stark von dem bei *Pal. Meyeri* Trosch. ab, während es mit dem von *Pal. Fritschii* übereinstimmen dürfte.

Ober- und Unterarm sind wie gewöhnlich beschaffen, an den Händen (nur eine wurde gezeichnet) unterscheidet

man je 4 bis 5 Carpalknöchelchen; die Metacarpi und Phalanges digitorum sind im Zusammenhang überliefert. Die beiden äusseren Finger besitzen je 3, die inneren wohl beide 2 Phalanges.

Die Ilia und die Hintergliedmassen sind im Abdruck gut erhalten und von schlankem Bau, beiderseits werden die Daumen erkannt, da sie aus je 2 Stücken bestehen. Die beiden nächsten Zehen sind kürzer als die drei äusseren, die unter sich fast gleiche Länge besitzen.

Ganz genau konnten die feineren Details, namentlich bei den Zehengliedern, nicht wiedergegeben werden, im Originale erscheinen die Umrisse zarter als auf der Zeichnung.

Maasse:

Länge des ganzen Thieres	0,031
„ des Schädels etwa	0,011
„ der Wirbelsäule excl. Coccyx	— 0,011
„ des Sacrum	c. 0,003
Grösste Höhe (oder Länge) der Fortsätze des Sacrum	üb. 0,003 ?
Grösste Breite der Processus transversi . .	0,009—0,010
Länge des Coracoideum	0,005 ?
„ der Clavicula	0,005
„ des Humerus	c. 0,009
„ des Antibrachium	c. 0,006
„ des längsten Fingers (Metacarpus, 3 Glieder)	c. 0,008
„ des Ilium (sichtbar)	0,010
„ „ „ (wahrscheinlich)	0,014
„ „ Femur	c. 0,015
„ „ Unterschenkels	c. 0,015
„ „ Calcaneus	c. 0,006
„ der 5 Metatarsi	c. 0,0045 0,0045 0,0055 0,0055 0,0055
„ „ 5 Zehen	0,006—0,0065 0,0085 f. 0,011 0,011 0,012
„ des Daumens	f. 0,002

(Mus. Universität Bonn.)

Palaeobatrachus cf. diluvianus Goldf. sp.

var. *extensa.* Wolt.*)

Taf. VII. Fig 3.

Von drei Fröschen, die H. v. Meyer unter dem Namen *Pal. Goldfussi* von Markersdorf beschrieb, gehört der kleinste, auf Taf. XIX. Fig. 6 abgebildete sicher zu *Palaeobatrachus Luedeckei* Wolt.**). Exemplar Fig. 5 zeigt nichts characteristisches, dürfte aber mit Fig. 6 artidentisch sein.

Letzteres Individuum und das von mir Taf. VII. Fig. 3 abgebildete Stück von Markersdorf (Mus. Halle) glaube ich, wenn auch nur als Varietät, von *Pal. diluvianus* trennen zu müssen. Sie besitzen annähernd gleiche Grösse, aber gestrecktere Gliedmassen als die älteren Individuen der Rheinischen Art, von denen sie sich durch minder fortgeschrittene Entwicklung — das Sacrum scheint noch nicht verwachsen zu sein, der Schädel ist unvollkommen überliefert — unterscheiden.

Das Ilium erscheint schmaler und länger als bei *Pal. diluvianus.*

Von dem zu Markersdorf so häufigen *Pal. Luedeckei* Wolt. ist diese zweifelhafte Form, von welcher keine charakteristischen Theile überliefert sind, durch ihre Grösse unterschieden, auch ist jene Art viel zierlicher gebaut.

Eher noch wäre an Verwandtschaft mit dem, freilich viel stärkeren, *Pal. Bohemicus* zu denken, dann würden diese Stücke den Jugendzustand desselben repräsentiren.

Die Maasse des Exemplares zu Halle betragen:

Länge des Oberarmes	c.	0,016
„ des Unterarmes		0,011
„ des Ilium	mind.	0,019
„ des Oberschenkels		0,026—0,027
„ des Unterschenkels	c.	0,023—0,024

*) Palaeontographica, VII., Taf. XX. Fig. 4, 5.

**) pg. 67.

Die Maasse des Exemplares zu Dresden, Palaeontogr. XII., Taf. XIX., Fig. 4, betragen nach der Abbildung:

Länge des Oberarmes	0,015?
„ des Unterarmes	0,010
„ der Metacarpi	0,009
„ des Ilium	0,021
„ des Oberschenkels	0,026

Palaeobatrachus sp.

Taf. VIII. Fig. 3 a. b.

Ein noch unausgewachsenes Individuum des Museums Göttingen, nach der Etiquette von Krantz in Bonn erworben und von Langois bei Teplitz in Böhmen herrührend, ist der einzige mir bekannt gewordene Frosch von diesem Fundorte. Da er nur unvollkommen erhalten ist, liess sich nur soviel feststellen, dass er keiner der aus Böhmen bekannten Arten angehört. Der Abdruck des ziemlich vollständig überlieferten Thieres hat durch Verwitterung gelitten.

Am Schädel waren die Unterkiefer stark gebogen; die Pterygoidea besassen einen kleinen zahnartigen Vorsprung an der Medianlinie; der Zustand der übrigen Theile lässt nichts Besonderes erkennen.

Da an der Wirbelsäule die Fortsätze etwas auseinandergelegen sind, so dürfte sie etwas gestreckter als sonst sein. Die Processus transversi sind noch kurz und gerade nach aussen gerichtet, ihre Zahl dürfte fünf betragen. Das schlecht erhaltene Sacrum ist im Fortsatz hinten stark hinterwärts ausgezogen, die vordere Begrenzung des Fortsatzes ist nicht zu verfolgen.

Die Zahl der Sacralwirbel lässt sich nicht feststellen.

Coccyx und Ilia sind nicht umgelegt; wohl nur aus diesem Grunde erscheinen sie sehr schlank.

Die Clavicula ist sehr schmal. Das Coracoideum ist wie bei *Pal. Fritschii* gestaltet, der distale Fortsatz ist vorhanden. Die Vordergliedmasse weist nichts Ungewöhnliches auf, nur tritt am Antibrachium die Trennungsfurche schärfer als sonst hervor.

Von den Hintergliedmassen sind nur ein Femur und das Fragment eines Unterschenkels erhalten.

Die Gestalt des Sacrum, wenn richtig erkannt, unterscheidet dies Individuum von den Böhmischen Arten gleicher Grösse. Mehr Aehnlichkeit besteht mit *Pal.* cf. *diluvianus, var. elegans*, und *Pal.* cf. *Meyeri* von Rott; auch *Pal. gracilis* Meyer könnte in Betracht kommen. Aber alle diese Formen sind nur durch je ein Exemplar vertreten.

Maasse:

Länge des Schädels	üb. 0,012
Breite des Schädels	0,015
Länge des Pterygoideum	c. 0,005
„ der Wirbelsäule excl. Coccyx . .	0,012
„ des Coccyx	0,009
Totallänge des Scelettes incl. Becken . .	0,036
Breite der Wirbelfortsätze	0,009 (0,010)
Höhe des Sacralfortsatzes	0,005?
Breite desselben	0,008
Länge der Clavicula	0,006
„ des Coracoideum	0,006
Breite des Coracoideum proximal . . .	0,005?
Länge des Humerus	0,012
Breite desselben am oberen Ende . . .	0,003
Länge des Antibrachium	üb. 0,007
„ der Metacarpi	0,005?
„ der ersten Phalanges	0,002
„ der zweiten und dritten Phalanges zusammen	0,002
„ des Ilium	0,012?
„ des Femur	0,019

Palaeobatrachus vicentinus Peters*).

Diese nur im Jugendzustande bekannte Art stammt aus der unteroligocänen Braunkohle von Ponte bei Laverde im Vicentinischen und repräsentirt wahrscheinlich den ältesten Vertreter der Gattung.

Das einzig vorhandene Exemplar ist eine Larve in der dritten resp. vierten Periode der Entwicklung, da die Hintergliedmassen bereits vorhanden und die Vorderextremitäten wenigstens angedeutet sind, denn mit Portis deute ich zahlreiche Knöchelchen in der Schläfengegend als solche. Peters hielt sie für Gesichtsknochen, diese scheinen aber noch zu fehlen.

Die bedeutende Grösse der Petrosa und des Frontoparietale, dessen allgemeine Gestalt, dann die Kürze der Wirbelsäule weisen das Thier mit grosser Wahrscheinlichkeit der Gattung *Palaeobatrachus* zu. Von den Larven der Rheinischen und Böhmischen Braunkohle unterscheidet es sich durch etwas gedrungenere Form; der allgemeine Habitus ist der gleiche.

An der Wirbelsäule tragen der Abbildung zu Folge fünf Wirbel starke Fortsätze. Rechnet man den Atlas, der sicher mit dem zweiten Wirbel verwachsen ist, hinzu, so sind bis zur Sacralgegend sechs Wirbel vorhanden. Darauf folgen drei zweifellose Sacralwirbel, die bereits sehr schwache Fortsätze zeigen. Zwischen ihnen und dem in die Länge gestreckten Coccyx ist noch ein Knochenstück zu erkennen, das Peters für einen Wirbel hielt. Diese Ansicht wird zwar scheinbar durch die Spur eines seitlichen Fortsatzes bekräftigt, doch glaube ich, dass fraglicher Knochen nur ein Wirbelbogenstück des letzten Sacralwirbels sein dürfte. Auch könnte er den ersten der zwei Schwanzwirbel repräsentiren.

*) *Probatrachus vicentinus* Peters, Ber. Berl. Akad. 1877, p. 678, mit Tafel. *Palaeobatrachus vicentinus* Pet., in Portis, Appunti paleontologici II. (Atti del. R. Acc. di Torino, XX., 1885—1886, p. 1195.)

Dem steht aber der seitliche Fortsatz, der bei *Palaeobatrachus* nie deutlich entwickelt sich zeigt, entgegen.

Wie dem auch sei, sicher ist, dass bei vielen deutschen Larven der Gattung scheinbar ein Wirbel in der Sacralgegend zu viel vorliegt, und doch besitzen die erwachsenen Thiere stets die normale Zahl von neun Wirbeln vor dem Coccyx.

Letzterer ist bei *Pal. vicentinus* noch kurz; auch die hinteren Gliedmassen sind verhältnissmässig gedrungen und kurz.

Maasse nach Peters:

Länge des Schädels	0,015
„ der Wirbelsäule excl. Coccyx	0,0115
„ des Ilium	0,005
„ des Femur	0,0135
„ des Unterschenkels	0,0065
„ des Talus	0,0025
„ des Metatarsus	0,0025
„ der vier Phalanges der längsten Zehe	0,003

Original im Paläontol. Mus. Univ. Berlin.

Palaeobatrachus sp.*)

Aus der (mittel-) oligocänen Braunkohle vom Monte Viale beschreibt Dr. Portis zwei Froschlarven, die seiner Abbildung und Beschreibung nach sicher zu *Palaeobatrachus* gehören. Exemplar A misst 0,029, B 0,023 Länge; auch im Bau sind sie etwas verschieden.

Portis glaubt wie bei *Pal. vicentinus* zehn Wirbel vor den Schwanzwirbeln unterscheiden zu sollen, nämlich drei

*) *Palaeobatrachus* sp., Portis, Appunti paleontologici, Atti del R. Acc. di Torino, XX, 1885—1886, pag. 1191, Taf. XIII, Fig. 3, 4.

Wirbel mit und fünf ohne Fortsätze, wozu noch der mit dem Epistropheus verwachsene Atlas und ein Wirbelfragment vor dem eigentlichen Coccyx kommen. Das Fragment dürfte aber auch hier entweder ein Stück des letzten Sacralwirbels oder der erste Schwanzwirbel sein.

Die Gestalt der Schädelknochen, welche sich sehr verbreitert und gedrungen darstellen, weicht von jener bei *Pal. vicentinus* ab. Der Schädel ist kürzer als die Wirbelsäule excl. Coccyx und dürfte dies Verhältniss auch für das erwachsene Thier gelten. Auch die starken Processus transversi verrathen ein kräftiges Thier. — Der Coccyx wird bei B erkannt; ein gestreckter Knochen von 0,064 Länge dürfte bei A das Femur darstellen.

Von den deutschen Larven sind jene vom Monte Viale sicher specifisch verschieden; der Abbildung nach entfernen sie sich auch von dem geologisch älteren *Pal. vicentinus* durch den gedrungenen Bau des Schädels.

Da zwischen beiden Stücken einige, wenn auch kleine Unterschiede stattfinden, ist es noch fraglich, ob sie ein und derselben Art angehören.

Palaeobatrachus grandipes. Gieb.*)

No. 1. Taf. VII. Fig. 5. No. 2. Taf. IX. Fig. 2.

Unter dem Namen *Palaeophrynos grandipes* beschrieb Giebel einen Frosch aus der Rheinischen Braunkohle, welcher der Sack'schen Sammlung, jetzt im Besitze des Dresdener Hof-Mineralien-Cabinets, angehört.

---

*) 1845. Rüppel, *Palaeobatrachus Goldfussi* Tsch. Mus. Senckb. III. pag. 220, Taf. XV.

1850. Giebel, *Palaeophrynos grandipes*, naturwiss. Verein Halle, pag. 44, Taf. I.

1859—61. H. v. Meyer, *Palaeobatrachus Goldfussi* Tsch. Palaeont. VII, pag. 147 ff. Taf. XVIII. Fig. 8.

Ganz richtig schloss er, dass dies trefflich erhaltene Individuum von *Palaeobatrachus diluvianus* Goldf. specifisch verschieden sei, irrthümlicher Weise errichtete er aber ein eigenes Geschlecht für diese Art.

H. v. Meyer wies an der — übrigens schlechter erhaltenen — Gegenplatte (No. 1) zu diesem Stücke, die im Besitze des Senckenbergianum zu Frankfurt am Main sich befindet, nach, dass sie einen echten *Palaeobatrachus* darstellt.

Wenn er aber auch Artidentität mit *Pal. diluvianus* annimmt, so geht das nach meiner Ansicht zu weit; daher musste ich mich nach sorgfältiger Vergleichung beider Originale und Rücksprache mit mehreren Gelehrten entschliessen, die Arten wieder zu trennen. Denn sowohl der Bau des Sacrum, als die Gestalt des Frontoparietale lassen bedeutende Unterschiede wahrnehmen.

Giebel's Original (Platte No. 2) ist fast vollständig überliefert; von der Gegenplatte ist ein Theil der Gliedmassen mit dem Gestein weggebrochen; beide sind nur im Abdruck erhalten.

Der Zusammenhang der einzelnen Theile ist nur wenig gelockert. Indess übersah H. v. Meyer, dass Schädel und Coccyx — unter sich parallel — zur Wirbelsäule schief gestellt sind. Er und Giebel's Zeichner stellen die gebrochene Linie als eine gerade Strecke dar.

Auch meine Zeichnung des schlechter erhaltenen Frankfurter Exemplares ist nicht ganz getreu, indem die Brechung zu scharf hervorgehoben wurde. (Hand und Fuss wurden auf dieser Zeichnung fortgelassen.) Dagegen ist die Abbildung des Dresdener Exemplars ziemlich getreu, namentlich gegenüber der Abbildung bei Giebel.

Am Schädel springt die eigenthümliche Form des *Frontoparietale* sehr in die Augen. Während es im Vordertheile sanft abgerundet, mässig breit und flach ist, verbreitert es sich nach hinten erst allmählich, dann aber in rapider

Weise und bildet beiderseits einen starken Vorsprung, dessen Hinterrand den Petrosa sich anschmiegt. Etwas vor der Mitte seiner Längserstreckung, fast noch im vorderen Drittel, heben sich aus der bisher ebenen Oberfläche des Knochens zwei Leisten hervor, welche den „Rücken“ markiren und hier sehr nahe an einander heranrücken.

Der Rücken verläuft fast grade von hinten nach vorn, seine Breite beträgt anfangs nur 1 mm und erst ganz vorn 2 mm. Er ist etwas vertieft und besitzt in der Mitte eine schnurgerade feine Furche, die der Trennungsfurche entsprechen könnte.

Im Gegensatz zu ihm sind die Seitenränder enorm verbreitert. Da sie unter ganz flachem Winkel vom Rücken abfallen und unmerklich in das Niveau der Gesteinsplatte übergehen, wurden sie bei Giebel nur zum Theil gezeichnet und der Rücken für den Hauptstirnknochen erklärt. — Auch bei anderen Palaeobatrachiern, so bei *Pal. Bohemicus* und den grossen, unvollständig erhaltenen Arten von Kaltennordheim, findet sich der schmale Rücken in ähnlicher Weise wieder; die breiten Augenhöhlenränder kommen, aber sehr steil aufgerichtet, namentlich der erstgenannten Art zu. Nur die starke Verbreiterung der Augenhöhlen- (oder Seiten-) Ränder ist für *Pal. grandipes* charakteristisch, während ihre flache Lage vielleicht nur von Druck herrührt.

Nach hinten wird das Frontoparietale durch einige Knochenstückchen, die vielleicht schon zur Wirbelsäule gehören, von letzterer geschieden. Die Petrosa, Unterkiefer und Flügelbeine lassen nichts Besonderes erkennen. Zur Linken des Dresdener Exemplars nimmt man einen umgelegten Oberkiefer wahr, der sich zur Zeichnung nicht eignete. Er war auf eine Strecke von 7 mm bezahnt; es liessen sich 11 Zahnlücken erkennen. Wahrscheinlich waren 12 bis 14 Zähne auf einer Strecke von 9 mm vorhanden. H. v. Meyer rechnete auf 3 mm 4 Zähne.

Maasse des Schädels	?
Länge des Schädels	0,026
Breite „ „ (in die Breite verschoben) .	0,031
Länge des Frontoparietale mindestens	0,018
Breite desselben vorn	0,006
„ „ in der Mitte	0,006
„ „ an den Petrosa	0,010
Länge des Rückens (war nicht genau zu verfolgen) mindestens	0,012
Breite des Rückens in der Mitte	0,001

Die Wirbelsäule besitzt 9 Wirbel ausser dem Coccyx. Die Fortsätze sind am Besten auf der rechten Seite der Dresdener Platte erhalten. Die vorderen erscheinen sehr stark umgebogen resp. umgeknickt. Der erste Fortsatz ist auf halber Länge fast unter rechtem Winkel nach hinten umgebogen, in etwas schwächerem Maasse der zweite. Beide stossen so eng aneinander, dass sie Giebel als einen einzigen auffasste; auf der Frankfurter Platte glaubt man gleichfalls nur einen starken Fortsatz zu sehen und so geben es meine und H. v. Meyer's Zeichnung wieder. Aber ich glaube an dem Frankfurter Original wenigstens die Wurzel des ersten Fortsatzes — die ihrer Lage nach mit den Theilen des Occipitale freilich leicht verwechselt werden kann — richtig erkannt zu haben.

Erst der dritte Fortsatz liegt beiderseits vor, er ist nach hinten gebogen, der folgende auf der einen Seite nach vorn umgeknickt. Der fünfte Fortsatz ist zur Linken der Zeichnung erst gerade, dann am Ende wie der Fortsatz zur Rechten (der Dresdener Platte) nach vorn gerichtet. Der rechte Fortsatz ist im Anfang nach hinten gebogen.

Der nächste Fortsatz gehört dem siebenten Wirbel an, er ist nur bei dem Frankfurter Exemplar auf einer Seite angedeutet und war klein, schmächtig und gerade nach aussen gerichtet.

Das eigentliche Sacrum besteht bei dieser Art nur aus zwei Wirbeln, deren Fortsätze zu einer Scheibe vereinigt sind, die zu Anfang ziemlich schmal, dann stark nach hinten verbreitert ist. Das Dresdener — minder deutlich auch das Frankfurter — Exemplar lassen bei einiger Aufmerksamkeit ein Kreuzbeinloch als schmalen Spalt noch erkennen.

Der Coccyx ist umgelegt und erscheint daher plumper als er ist.

Maasse der Wirbelsäule:

Länge der Wirbelsäule incl. Sacrum mind.. . .	0,018
(nach Giebel	f. 0,020
„ „ „ excl. Sacrum . . .	0,013—0,015
„ des Sacrum (dreiwirblig)	üb. 0,004
Breite der Wirbelkörper incl. Wurzeln der Fortsätze	c. 0,006
„ „ Fortsätze des vierten Wirbels . .	0,019—0,020
„ „ „ „ fünften „	c. 0,018
„ „ „ „ sechsten „	c. 0,017
„ des Sacralfortsatzes	0,016
Höhe desselben zu Anfang	c. 0,003
Grösste Höhe desselben höchstens	0,0075
(nach Meyer	0,0065)
Länge des Coccyx	0,017
(nach Giebel	0,018)

Die Gliedmassen sind gut erhalten, soweit es eben im Abdruck möglich ist. Sie sind gedrungen und waren vollständig verknöchert.

Bei dem Dresdener Exemplar ist eine mit starkem Knochenkamm versehene Scapula auf den Sacralfortsatz gedrückt, die Gegenplatte lässt das nicht erkennen. Die übrigen Theile haben ihre natürliche Lage beibehalten; an dem Coracoideum wird der Fortsatz wohl nur verdeckt gehalten, nebst der Clavicula wird es nur auf der Frankfurter Platte wahrgenommen.

Von der Vordergliedmasse wurden die Carpalknöchelchen schon oben (Theil I., pg. 37) beschrieben, auf Platte 2 werden sie gut erkannt; die übrigen Theile sind ohne Interesse.

Das Ilium ist im Flügel hoch und mit breiter Rinne versehen gewesen, wie der Abdruck zur Rechten der Platte 2 zeigt.

Die Hintergliedmasse weist nichts Bemerkenswerthes auf.

Maasse der Rumpfsegmente:

Länge der Clavicula	0,011
Breite der Clavicula	0,0015—0,002
(n. v. Meyer	0,001 ?)
Länge des Coracoideum	0,012
(n. v. Meyer	0,011)
Breite desselben distal	0,004
„ „ „ (nach v. Meyer) .	0,003
„ „ proximal	0,006—0,007
Länge der Scapula	0,008
Breite derselben distal	0,006
„ „ proximal	0,005
Länge des Humerus . . . . c.	0,019
(wohl richtiger als bei v. Meyer	0,020
und bei Giebel	0,021)
Breite des Humerus proximal	0,005
„ „ „ distal	0,003
Länge des Antibrachium	0,014
(n. v. Meyer	0,015)
Breite des Antibrachium proximal . . .	0,0035
„ „ „ distal	0,005
Länge der Metacarpi innen	0,012
„ „ „ aussen	0,013
„ des äussersten Fingers (3 Phalanges) excl. Metacarpus . . . . . f.	0,009
„ des zweiten Fingers	0,008
„ des dritten Fingers (2 Phalanges)	0,006

Länge des vierten Fingers	?	0,005
„ des Ilium		0,032
Grösste Breite (Höhe) desselben		0,007
Breite des Flügels d. Ilium		0,003
Länge des Femur.	c.	0,032
„ des Unterschenkels		0,028
„ des Calcaneus und Talus . . .		0,014
Grösste Breite derselben		0,005
Länge des Metatarsus		0,013
„ der ersten Phalangen		0,008
„ der zweiten Phalangen	c.	0,0055

Palaeobatrachus Bohemicus v. Meyer.*)

Taf. IX. Fig. 1. Taf. XIII. Fig. 1.

Zur Zeit, als H. v. Meyer diese Species aufstellte, lag ihm nur ein Schädel zur Untersuchung vor. Seitdem hat sich die Zahl der Individuen um ein Beträchtliches vermehrt, und bestätigte Bayer 1880 die Bestimmung der Gattung, welche H. v. Meyer zweifelhaft gelassen hatte.

Ich selbst lernte die Art zuerst im Februar 1885 in zwei Exemplaren kennen, die sich auf einer von Herrn Dr. v. Schlechtendal dem Mineralogischen Museum zu Halle überwiesenen Gesteinsplatte von Markersdorf befinden. (Siehe Taf. IX., Fig. 1.) Sie sind nur unvollständig erhalten, von dem einen ist die vordere Hälfte des Skelettes, von dem anderen nur der Schädel überliefert.

---

*) 1858—60. ? *Palaeobatrachus Bohemicus* v. Meyer, Palaeontographica, VII., pg. 180, Taf. XIX., Fig. 1.

1880. *Palaeobatrachus Bohemicus* v. Meyer, Bayer, Sitz. Ber. kgl. Böhm. Ges. d. Wiss. Prag, pg. 291 mit Tafel.

(Der betreffende Aufsatz wurde mir erst October 1886 bekannt. Wolt.)

An dem isolirten Schädel zur Linken der Zeichnung sind nur das Frontoparietale und ein Oberkiefer besser erhalten; ersteres stimmt vollkommen mit der Abbildung bei v. Meyer überein.

Es besitzt steile, bis 4 mm hohe Augenhöhlenränder. Im mittleren Theile ist sein „Rücken" sehr schmal, im vorderen Theile verbreitert sich derselbe und dacht sich ganz allmählich nach vorn ab, während er hinten plötzlich schroff abfällt. Die Breite des Rückens beträgt vorn c. 7 mm, weiter hinten 0,003, an einem schroffen Vorsprung steigt sie auf 4 mm, um dann wieder auf 2,5 mm zu fallen; in dieser Gegend ist er etwas eingesunken. Ganz hinten verbreitert er sich vor dem Abfall wieder etwas.

Die Breite des Frontoparietale selbst beträgt im mittleren und hinteren Theile nie über 6 mm, meist weniger. Es ist mehrfach eingeknickt und mit Rissen durchzogen, seine Oberfläche nur vorn glatt, in der Mitte und hinten runzlig. Die Länge dürfte 25 mm betragen. Dieses Frontoparietale stimmt mit dem des etwas kleineren *Palaeobatrachus grandipes* Gieb. ziemlich überein, doch fehlt es nicht an scharfen Unterschieden. Der Oberkiefer ist plattgedrückt und weist auf 8 mm Länge c. 11 Zahnlücken auf. Die übrigen Knochenfragmente dieses Individuums liessen sich nicht näher bestimmen.

Das andere Individuum war im Zusammenhange überliefert, leider ist die hintere Hälfte weggebrochen. Es liegt mit dem Rücken auf der Gesteinsplatte, wie aus der Lage der Kiefer und der Oberarme hervorgeht. (Der linke Oberarm befindet sich auf der rechten Seite der Zeichnung.) Das Frontoparietale dagegen ist von der Oberseite entblösst und etwas verschoben; nur die hintere (?) Hälfte scheint vorzuliegen, und ist genauere Untersuchung bei der schlechten Erhaltung nicht möglich.

Die Kiefer liegen beiderseits vor und sind nur wenig verschoben. Der Oberkiefer zur Rechten trägt auf 0,0085 ca. 11 Zähne.

Der Unterkiefer ist 0,022 lang und ca. 0,003 hoch; er zeigt kräftigen Bau.

Unter dem Frontoparietale tritt die hintere Partie des Keilbeins hervor. Es misst in seinem jetzigen Zustande noch 0,017 Länge, ist vorn schmal und gewölbt, wird hinten breiter und flacher und lässt nahe an dem beschädigten Hinterrande zwei Gelenkflächen (?) zu beiden Seiten erkennen.

Die übrigen Knochenfragmente lassen sich nicht sicher deuten. Am vorderen Ende des Schädels könnten Intermaxillare und Nasale vorliegen; an der Grenze gegen die Wirbelsäule ist das Petrosum angedeutet.

Von der Wirbelsäule werden nur wenige Theile erkannt; ein Wirbel wurde mit seinem 0,01 messenden Fortsatze gezeichnet.

Vom Brustschultergürtel sind nur Spuren vorhanden. Zwei auf der Zeichnung wiedergegebene Abdrücke lassen an die Suprascapula denken.

Der Humerus ist zur Rechten im Knochen (siehe Fig. 33, Taf. XI), links im Abdruck erhalten. Die Gestalt des im Knochen überlieferten linken Oberarmes entspricht dem Typus. Die Trochlea tritt scharf hervor. Die Crista lateralis ist nicht stark entwickelt, die Crista deltoidea mässig scharf. Der Habitus des Knochens gemahnt an einige Formen von Weisenau: *Pal.* cf. *gigas,* var. *depressa,* und noch mehr *Pal. intermedius* Wolt., Fig. 24, Taf. XI.

Das Antibrachium ist schlecht erhalten. Die Handwurzelknöchelchen liegen zwar theilweise in guter Erhaltung vor, sie sind aber verstreut und daher ihre nähere Bezeichnung nach der Lage nicht möglich.

Die Metacarpi sind, grossentheils noch in Knochensubstanz, vorhanden; sie stellen sich etwas gebogen dar und sind wie die Phalanges digitorum theilweise isolirt.

Die Maasse der Vorderextremitäten betragen:

Länge des Humerus	0,025 (od. mehr)
Breite des Humerus am distalen Ende .	0,006
Länge des Antibrachium	0,017
Breite des Antibrachium, distal	0,005
Länge der Metacarpi	0,015—0,017
„ der ersten Phalanges	0,006—0,008
„ der (?) zweiten Phalange . . .	0,004

Die zweite von mir untersuchte Platte, Taf. XIII, Fig. 1, wurde mir im August 1886 von Herrn Prof. Leuckart aus dem zoologischen Museum der Universität Leipzig anvertraut; sie stellt ein im Abdruck vollständig überliefertes Exemplar dar*), welches augenscheinlich mit der Bauchseite dem Gesteine verwachsen ist.

Die Schädelknochen haben ihren Zusammenhang bewahrt, sind aber nicht gut erhalten. Am Oberkiefer werden Spuren von Zähnen wahrgenommen. Unterkiefer und Keilbein sind deutlich zu erkennen. Dagegen ist das Pterygoideum nur angedeutet; von den Petrosa und dem Frontoparietale liegen Knochenspuren vor. Erstere sind auf der Zeichnung nur in den Umrissen annähernd wiedergegeben, ihre Lage und Grösse war die gewöhnliche. Der Abdruck des Frontoparietale ist sehr unsicher.

Die Gestalt des Schädels weicht von dem Typus nicht ab.

Die hintere Grenze des Schädels ist auch hier schwierig zu erkennen, da der Brustschultergürtel nach vorn verschoben ist.

Dagegen liegt die Wirbelsäule wohl erhalten vor, und glaube ich, dass der Abdruck des vordersten, in der Mitte gefurchten Wirbelkörpers den Atlas repräsentirt; bis hierher dürfte sich daher der Schädel erstrecken.

*) Die Platte wird sicherlich von Markersdorf resp. Zittau herrühren. Indessen ist der Fundort nicht näher angegeben.

Die vorderen Wirbelfortsätze werden durch den Brustschultergürtel ganz oder theilweise verdeckt gehalten. Die Fortsätze des dritten Wirbels, nur in der distalen Hälfte sichtbar, sind die stärksten und wie die des vierten nach hinten geneigt. Der Fortsatz des fünften Wirbels ist nach aussen, der des sechsten nach vorn gerichtet, sie sind etwas verschoben. Jener des siebenten (des ersten Sacralwirbels) ist sehr kurz und nach aussen gerichtet, die Fortsätze des achten und neunten sind zu einer stark nach hinten ausgezogenen Scheibe verwachsen, der Vorderrand springt am Ende ein wenig nach vorn vor. Eine Trennungsfurche wird weder am Abdruck der Wirbelkörper noch an dem der Scheibe wahrgenommen.

In der Beschaffenheit der Wirbelsäule, insbesondere des Sacrum, zeigt sich fast völlige Uebereinstimmung mit *Pal. grandipes* Gieb., doch rückt bei *Pal. Bohemicus* der vordere Sacralfortsatz näher an die Scheibe heran, und ist die Wirbelsäule bei der Rheinischen Art kürzer.

Pal. Luedeckei Wolt.*) weicht in der Bildung des Sacrum bedeutend ab.

Der Coccyx ist lang und schmal.

Vom Brustschultergürtel werden nur 2 Coracoidea und eine Suprascapula deutlich erkannt, da die Claviculae ganz unkenntlich auf die Petrosa gepresst sind. Auch die Suprascapula ist nur unvollständig überliefert.

Die Coracoidea besitzen distal starke vordere Fortsätze, die medianwärts plötzlich in eine dünne Spitze auszulaufen scheinen. Auch am medianen Ende sind die Knochen nach vorn stark verbreitert, während sie sich nach hinten kaum

---

*) Zugleich mit dieser Platte wurden mir mehrere ältere und jüngere Individuen von *Pal. Luedeckei* aus dem Zool. Museum der Univ. Leipzig zur Untersuchung anvertraut. Namentlich ein in Platte und Gegenplatte vorliegendes, trefflich erhaltenes | Exemplar hätte eine Abbildung verdient. Indessen vermochte ich keine neuen Data an ihm festzustellen.

ausdehnen. An dem kräftigen Mittelstück ist ein sehr schwacher vorderer Hübel erkennbar.

Die Vorderextremitäten stimmen in Beschaffenheit und Grösse ganz mit jenen des Exemplars zu Halle überein. An der wohl erhaltenen rechten Hand werden an den beiden äusseren Fingern 3, an den inneren 2 Phalanges digitorum wahrgenommen.

Von den Hinterextremitäten und dem Becken giebt die Zeichnung nur ein ungefähres Bild; die Umrisse mussten häufig ergänzt werden, da die Knochenabdrücke vielfach gesprungen resp. ganz verwittert sich darstellen.

Das Ilium besass einen mässig hohen Flügel. Die Schenkel waren gedrungen gebaut, der Unterschenkel merklich kürzer als das Femur. Die Fussknochen sind schlecht erhalten.

Maasse:

Länge des Schädels wohl	0,036—0,037
Breite des Schädels	c. 0,042
Totallänge des Thieres	bis 0,105
Länge der Wirbelsäule incl. Sacrum	0,030
„ „ Wirbelsäule incl. Coccyx	0,025
Breite der Querfortsätze des 3. und 4. Wirbels .	üb. 0,026
„ „ „ „ 5. „ .	0,026?
„ „ „ „ 6. „ .	0,0255
„ „ „ „ 7. „ .	0,013
„ des rechten Fortsatzes des Sacrum . . .	0,007
Höhe „ „ „ „ „ . . .	0,010
Breite der Wirbelkörper	0,0045—0,005
Länge des Coracoideum etwa	0,015
Breite „ „ median	0,008
„ „ „ im Mittelstück	0,003
„ „ „ distal incl. Fortsatz . .	f. 0,008
Länge (?) der Suprascapula (soweit vorhanden) .	0,011
„ des Humerus	c. 0,026
„ „ Antibrachium	0,018

Länge der Metacarpi	0,016 und 0,0165
„ „ ersten Phalanges	0,006 und 0,0065
„ „ zweiten Phalanges	0,003 und f. 0,004
„ „ dritten Phalanges . . .	üb. 0,002 und 0,0025
„ des Ilium excl. Ischium mindest.	0,029 wohl c. 0,033
Breite des Ilium im Flügel	c. 0,0035
Länge des Femur	0,036—0,038
Länge des Unterschenkels	c. 0,031—0,032
„ „ Calcaneus	c. 0,015
„ der Metatarsi etwa	0,013 und 0,014

(Original im Zool. Mus. Univ. Leipzig.)

Zwei weitere Exemplare der Art, von Freudenhain bei Markersdorf herrührend und im Besitze des Böhmischen Museums zu Prag befindlich, wurden von Bayer beschrieben und abgebildet. Obwohl mehrere Maasse in Beschreibung und Zeichnung differiren, mithin die Arbeit mit Vorsicht zu benutzen ist, zweifle ich doch nicht an der Richtigkeit der Bestimmung.

Das grösste Exemplar (Fig. 3 bei Bayer) ist nur in der hinteren Hälfte theilweise überliefert, die vordere ist mit dem Gestein fast völlig weggebrochen. Von der Wirbelsäule ist ein Sacralfortsatz und der Coccyx mit 0,022 Länge vorhanden.

Das Antibrachium misst 0,017 Länge, das Ilium 0,033, das Femur 0,038, der Unterschenkel 0,031, der Calcaneus 0,016, ganz wie bei dem Exemplare des Leipziger Museums.

Weit besser ist das auf Fig. 1 und 2 von Bayer abgebildete Exemplar erhalten.

Es bleibt in den Dimensionen um $^1/_6$ hinter den anderen Individuen zurück, hierdurch und durch Kreuzbeinlöcher verräth es seinen Jugendzustand.

Am Schädel stimmt das Frontoparietale nicht ganz mit dem gleichen Knochen aus dem Museum Halle überein, nach dem gegebenen Durchschnitt war es erheblich flacher, lässt aber doch noch die typische Form erkennen. Ich

schiebe die Ursache dieser Abweichung auf die Jugend des Thieres.

Die Gegend vor dem Stirnbein ist trefflich erhalten und wie bei *Pal. cf. Meyeri* Trosch (Taf. VIII. Fig. 1) beschaffen. An das Stirnbein stösst vorn das Ethmoideum, auf welchem man die Eindrücke der Frontonasalia mit grosser Schärfe erkennt. Weiter vorn scheint die Nasenmuschel vorzuliegen, die dann wie bei *Pal. cf. Meyeri* gestaltet wäre.

Bayer zeichnet sie, ohne ihrer im Text zu erwähnen.

Vom Intermaxillare liegt nur ein Fragment vor. Die Schnauzenspitze ist leider weggebrochen.

Ferner erkennt man Tympanicum, Pterygoideum, Ober- und Unterkiefer.

Die Wirbelsäule besitzt die gleiche Gestalt wie das Leipziger Exemplar des *Pal. Bohemicus.* Die Processus transversi sind meist verschoben. Das Sacrum offenbart deutlich die noch nicht vollendete Entwicklung, indem der vorderste Fortsatz noch kürzer als bei dem erwachsenen Thiere ist und die Kreuzbeinlöcher noch offen sind. Im Uebrigen stimmt der Knochen in seinem Bau ganz mit dem Sacrum des in Leipzig aufbewahrten Stückes überein.

Die Clavicula war lang, das Coracoideum am medianen Ende stark nach vorn verbreitert. Die Gestalt der Scapula lässt sich aus der Zeichnung nicht ersehen.

Der Humerus soll nach Bayer durch stärker verbreiterte Gelenkköpfe von *Pal. diluvianus* abweichen, die Metacarpi dem Antibrachium an Länge gleichkommen.

Die Ilia sind nach Bayer's Angabe vorn abgeplattet (?). Von den übrigen Knochen wird nichts Auffallendes mitgetheilt.

Bayer vergleicht das ihm vorliegende Exemplar dem Rheinischen *Pal. diluvianus.* Hauptunterschiede sind nach ihm u. A. im Bau des Frontoparietale, in der Länge der

Wirbelsäule bei *Pal. Bohemicus,* endlich in den mitgetheilten Eigenthümlichkeiten der Extremitäten begründet.

Aber auf die Unterschiede in der Gestalt der Gliedmassen möchte ich in diesem Falle weniger Gewicht legen, und das Frontoparietale weicht auch nicht sehr von der Form bei *Pal. grandipes* Gieb. *(diluvianus* Aut.*)* ab, wenn es sich auch näher an die älteren Stücke von *Pal. Bohemicus* anschliesst.

Die Länge der Wirbelsäule bei *Pal. Bohemicus* — sowohl des Prager als des Leipziger Exemplares — bildet dagegen ein gutes Unterscheidungsmerkmal von *Pal. grandipes* und *diluvianus,* die gedrungener gebaut sind.

Das Verhältniss der Gliedmassen zu einander und zur Wirbelsäule ist bei beiden Exemplaren gleich und von dem bei *Pal. grandipes* verschieden.

Maasse (laut Bayer):

Länge des Schädels	0,025 (0,030 Wolt.)
„ des Frontoparietale	mindestens 0,016
„ der Wirbelsäule incl. Sacrum	0,025
„ der Wirbelsäule excl. Sacrum	0,019
„ des Sacrum	0,006
Breite der Sacralfortsätze	0,018
Länge des Coccyx	0,025 (0,028 laut Abbild.)
„ der Clavicula	0,0155
„ des Coracoideum . .	0,0115 (laut Abbild. 0,014)
„ des Humerus	0,021
„ des Antibrachium	0,015
„ der Metacarpi	0,015
„ der ersten Phalanges	0,006
„ des Ilium	0,027
„ des Femur	0,034
„ des Unterschenkels	0,029
„ des Calcaneus	0,015
„ der Metatarsi . . .	0,011 (laut Abbild. bis 0,014)

(Original Böhm. Mus. Prag.)

Fassen wir die Merkmale aller Exemplare von *Palaeobatrachus Bohemicus* zusammen, so ergiebt sich, dass die Art zwar am nächsten mit *Palaeobatrachus grandipes* Gieb. verwandt ist, sich aber durch folgende Punkte unterscheidet:

Das Frontoparietale ist steil aufgerichtet,

die Wirbelsäule schlanker gebaut, dagegen sind die Hinterextremitäten kürzer, die Vorderextremitäten etwas kürzer,

endlich ist die Grösse bedeutender.

Wie hieraus hervorgeht, ist die Bestimmung von Individuen, an denen Wirbelsäule und Frontoparietale zur Untersuchung sich nicht eignen, schwierig, und fast unmöglich, wenn die Dimensionen nicht mit Bestimmtheit für die eine oder andere Art sprechen.

Daher rechne ich den auf Taf. VII, Fig. 4 abgebildeten Palaeobatrachier, an welchem Wirbelsäule und Schädel mit den Hinterextremitäten weggebrochen sind, nur mit starkem Zweifel zu *Pal. Bohemicus.* Er rührt von Markersdorf her und gehört jetzt dem Min. Mus. Halle. Nur ein Theil des Brustschultergürtels und eine Vordergliedmasse sind gut erhalten.

Die Coracoidea sind 0,012 lang und besitzen am distalen Ende vielleicht einen Fortsatz in bekannter Art; am medianen Ende ist das eine deutlich und stark nach vorn verbreitert, selbst in eine Spitze ausgezogen. Die so entstandene Scheibe misst 0,006 Breite. *Pal. Bohemicus* (Mus. Leipzig) ist, nach dem Abdruck zu schliessen, im Coracoideum etwas verschieden.

Die Scapula misst, bei 0,008 Länge, proximal ca. 0,004, distal 0,006 (— 0,082) Breite und weicht von der Gestalt bei *Pal. grandipes* nicht ab.

Der Humerus und das Antibrachium sind kräftig gebaut, ersterer ist 0,021, letzteres 0,014 lang. Dagegen scheinen die Metacarpi zart und kurz zu sein.

Zwei vollständige Metacarpi messen 0,011 und 0,012 Länge. Ein dritter misst fast 0,013; er ist aber am distalen Ende nicht unversehrt und könnte noch etwas länger gewesen sein.

Die Stellung dieses Stückes blieb mir zweifelhaft. Es könnte vielleicht auch zu der mit *Pal. diluvianus* identificirten und als var. *extensa* bezeichneten Form (Taf. VII, Fig. 3) gehören. (Min. Mus. Halle.)

Palaeobatrachus gigas v. Meyer.*)

Taf. X, Fig. 12.

Ausser dem Originale H. v. Meyer's ist mir nur noch ein Individuum aus der Rheinischen Braunkohle bekannt geworden, von welchem leider einzig der Fuss vorliegt. Betreffs des übrigen Skelettes würde ich daher ganz auf H. v. Meyer's treffliche Arbeit verweisen können, wenn ich nicht in der Deutung der Nasalregion zu einer etwas abweichenden Anschauung gelangt wäre. Dieselbe ist theilweise weggesprengt und daher die Deutung der zahlreichen, auseinandergerissenen Knochenfragmente sehr schwierig. Ich habe die vordere Hälfte des Gesichtes nochmals gezeichnet, siehe Taf. X, 1a, b.

Auf Fig. 1b (Platte 2 v. Meyer) scheint das nach aussen gerichtete viereckige Knochenstück *fn* das Frontonasale zu sein, es könnte aber auch mit dem abgebrochenen, rippenförmig gebogenen (auf der Zeichnung gestreckt erscheinenden) Knochen *s n* zusammen das Frontonasale darstellen. In ersterem Falle wären die Nasenbeine getrennt, in letzterem mit einander in Berührung. Sind die mit *s n* bezeichneten Fragmente Theile eines anderen Knochens, so dürften sie die

---

*) 1859 *Palaeobatrachus gigas*, v. Meyer, Palaeontographica VII., pg. 169, Taf. XVII, Fig. 12.

oberen Theile der verlängerten (und verknöcherten) Nasenscheidewand (septum nasale, Born) darstellen. An die vermuthliche Nasenscheidewand setzt sich nach hinten das Ethmoideum fort, dessen innerer Raum nur durch die Nervenlöcher (für den Nervus olfactorius) mit der Nasenkapsel communicirt. Die obere Decke des Ethmoideum(*e*) glaube ich auf der Oberseite des Abdruckes des Schädels bis zu einer unregelmässig verlaufenden Knochennaht verfolgen zu können.

Bei der Knochennaht beginnt unverkennbar der Abdruck des Frontoparietale. Es dürfte hier der Vorderrand des letzteren Knochens auf das Ethmoideum sich legen, so dass der Anschein einer Verwachsung hervorgerufen wird. Wenn H. v. Meyer behauptet, dass die vordere, von mir für das Ethmoideum gehaltene Platte von dem Stirnbein sich nicht unterscheiden lässt, so beruht dies auf einem Irrthum. Auch seine Zeichnung (Platte 2) zeigt die Trennungsfurche, und vor ihr erscheint der Abdruck minder stark geriffelt als das Stirnbein *)

An der Wirbelsäule werden fünf Fortsätze vor dem Sacrum erkannt, die die gewöhnliche Gestalt und Lage besitzen. Das Sacrum besitzt einen von zwei Wirbeln

---

*) Zum genaueren Verständniss der Zeichnungen bemerke ich, dass auf Platte 2 (Fig. 1b) nur der Abdruck vorliegt; bloss das frontonasale und das septum nasale (?) sind hier im Knochen überliefert.

Platte 1 (Fig. 1a) giebt den grössten Theil der Nasalregion im Knochen und von oben gesehen wieder. Das Ethmoideum wird in seinem oberen Theile, *e 1*, durch einen Riss in zwei Partien gespalten; in dem nach vorn gerichteten, hier mit Absicht etwas schräg dargestellten Theile erkennt man das Nervenloch. Von dem Frontoparietale ist nur der vorderste Theil, auf Fig. 1a sichtbar, erhalten; der hintere weggesprengt. In Fig. 1c wurden Vorder- und obere Ansicht der Schnauzenspitze bis 1a in eine Ebene gelegt, und wird dadurch ein schematisches Bild der Lage der Nasenlöcher gegeben; auch die Umrisse der Nasenmuschel wurden hier angedeutet.

gebildeten, nach hinten gerichteten Fortsatz. Dagegen wird von dem vordersten Sacralfortsatz keine Spur wahrgenommen. Wahrscheinlich ist er nur total verkümmert. H. v. Meyer glaubt, dass die Art einen Wirbel weniger vor dem Coccyx besitzt als die übrigen Palaeobatrachier, was ich bezweifele.
(Orig. Paläontol. Mus. Univ. Bonn.)

Aus dem Museum des Nat. Hist. Vereins zu Bonn untersuchte ich den Fuss eines Frosches aus der Rheinischen Braunkohle, der zweifellos zu *Pal. gigas* gehört, obwohl die Dimensionen auf ein etwas kleineres Individuum schliessen lassen. Wie sich aus der Zeichnung, Taf. X. Fig. 2 a. b., ergiebt, war auch dieser H. v. Meyer noch nicht bekannte Skeletttheil ganz nach dem Typus gebaut. Das Rudiment der „sechsten Zehe“ besteht aus einem runden Knöchelchen der Fusswurzel, an welches ein länglicher, einfacher Röhrenknochen angesetzt ist. (In Lage und Gestalt entspricht die sechste Zehe dem rudimentären Daumen, wäre also eigentlich als erste Zehe zu bezeichnen.)

Die erste (eigentlich zweite) Zehe besitzt den kürzesten Metacarpus; der Metacarpus der zweiten ist länger; der dritte und vierte Metacarpus sind etwa gleich lang; der fünfte ist kaum kürzer.

Die erste und zweite Zehe tragen je zwei Phalangen, die dritte je drei. Sie misst die gleiche Länge wie die vierte, an der das vierte Glied wohl nur verdeckt wird. Die fünfte Zehe ist unvollständig überliefert.

Die Maasse von *Pal. gigas* betragen *a* an dem Original H. v. Meyers:

Länge des Schädels	0,047
Breite des Schädels	0,056
Länge des Frontoparietale	ca. 0,032?
Breite des Frontoparietale vorn	0,011
„ „ „ in der Mitte	0,008
Länge der Wirbelsäule incl. Coccyx	c. 0,077

Länge der Wirbelsäule incl. Sacrum	0,0328
„ „ „ excl. Sacrum	0,023
Breite der Fortsätze des zweiten Wirbels . . .	0,0215
„ „ „ „ vierten Wirbels . . .	0,033
„ „ „ „ sechsten Wirbels . . .	0,029
„ „ „ „ Sacrum	0,023
Höhe „ „ „ „	0,013
Länge der Scapula	0,014
Breite der Scapula distal	0,010
Länge des Coracoideum	0,019
Breite des Coracoideum proximal	0,0115
„ „ „ in der Mitte	0,003
„ „ „ distal	0,010
Länge des Humerus	0,034
„ des Antibrachium	0,021
„ der Metacarpi	0,022
„ des Femur	0,050
b an dem mir vorliegenden Fuss:	
Länge von Calcaneus und Talus	0,020
„ des „Daumens“ oder der sechsten Zehe im Röhrenknochen	0,004
„ des ersten Metatarsus	0,017
„ des zweiten Metatarsus	0,018
„ des dritten Metatarsus	0,019
„ des vierten Metatarsus . . . . f.	0,020
„ des fünften Metatarsus . . . . ca. 0,018—	0,019
„ der ersten Phalanges der ersten Zehe . .	0,005
„ „ „ „ „ zweiten Zehe .	0,009
„ „ „ „ „ dritten Zehe .	0,010
„ „ „ „ „ vierten Zehe .	0,011
„ „ „ „ „ fünften Zehe .	0,0105
„ „ zweiten Phalanges der ersten Zehe .	?
„ „ „ „ „ zweiten Zehe .	0,005
„ „ „ „ „ dritten Zehe .	0,007
„ „ „ „ „ vierten Zehe .	0,009

Länge der zweiten Phalanges der fünften Zehe . 0,008
" " dritten Phalanges der dritten — fünften Zehe . . . . ca. 0,005

Palaeobatrachus cf. gigas v. Meyer. Larve.

Taf. X. Fig. 3.

Eine aus der Rheinischen Braunkohle (und zwar Schwälkohle) herrührende grosse Froschlarve dürfte bei ihren bedeutenden Dimensionen zu *Pal. gigas* gehören; da sie der Gliedmassen noch entbehrt und die Zwischenglieder in der Entwicklung noch fehlen, ist sichere Bestimmung nicht möglich.

Die Larve ist etwas kleiner als jene, welche H. v. Meyer von Trischberg bei Herborn beschreibt.*) Man erkennt 9 bis 10 Wirbel mit 4 bis 5 Querfortsätzen. Die Petrosa sind in der Verknöcherung begriffen und unterscheidet man jederseits eine vordere und hintere Hälfte. Neben dem anscheinend unpaarigen, mit starken Querflügeln, aber schlecht erhaltenem vorderen Ast versehenen Keilbein von 0,015 Länge sind mehrere lanzettförmige Knochenplatten sichtbar, die theilweise zum Frontoparietale gehören. Die Länge beträgt in Folge des losen Zusammenhanges der Wirbel jetzt 0,054; bei der Verwandlung würde sie sich wohl auf c. 0,045 — reduciren. Die grösste Breite der Wirbelfortsätze beträgt 0,014—0,016.

(Mus. Nat. Hist. Ver. Bonn.)

Palaeobatrachus rarus Wolt.

Taf. III. Fig. 14. Taf. X. Fig. 10. Taf. XI. Fig. 32. Taf. XII. Fig. 10. 22.

Unter diesem Namen vereinige ich vorläufig die spärlichen Knochenreste einiger Frösche verschiedener Grösse,

*) Palaeontographica VII. Taf. XX. Fig. 5.

die ich in der Braunkohle zu Kaltennordheim fand. Ihrer unvollkommenen Erhaltung halber wage ich sie nicht weiter zu trennen, obwohl ich zwei Arten für wahrscheinlicher halte. Zu der var. *major*, vielleicht identisch mit dem ? *Pal. gigas* v. Meyer des gleichen Fundortes*), rechne ich 1 Humerus, 1 Ilium, 1 Unterschenkel, die je für sich gefunden wurden und auf Thiere von annähernd gleicher Grösse schliessen lassen. Der Humerus, (No. 33) Taf. XI. Fig. 32 abgebildet, würde in der Grösse gut zu *Pal. Bohemicus* passen. Er ist in dem erhaltenen unteren Ende schlanker als bei *Pal. Fritschii* gebaut, die Crista deltoidea wohl entwickelt. Hierdurch und durch die wenigstens angedeutete Fossa cubitalis unterscheidet er sich von dem Oberarm von *Pal.* cf. *gigas* var. *depressa* Wolt., der eine schwache Crista deltoidea besitzt, sonst aber sehr ähnlich von Gestalt ist.

Von dem Ilium ist nur ein Fragment des Flügels erhalten, welches von gedrungener Form ist und einen schwach abgesetzten Kamm besitzt. Die Höhe des Knochens, f. 0,004, lässt an *Pal.* cf. *gigas* denken, welcher aber ein noch kräftiger gebautes Ilium hat. — Eine andere Gattung — non *Rana* — ist aber für dies Bruchstück nicht ausgeschlossen. Es wurde daher nicht abgebildet.

Um so sicherer ist die Bestimmung eines Unterschenkels (No. 68a, Taf. X., Fig. 10), dessen distale Hälfte zertrümmert ist, während die proximale fast unversehrt vorliegt. Er misst 0,003 Länge, am proximalen Ende 0,005 Breite und Dicke, am distalen Ende 0,006—0,007 Breite. Er ist eher gedrungen als schlank gebaut und stimmt in der Grösse mit *Pal. Bohemicus* überein.

(Sämmtliche Stücke im Mus. Halle.)

*) Palaeontographica, VII., pag. 174, Taf. XX., Fig. 8. Die im Museum Jena aufbewahrte Platte vermochte Herr Prof. Steinmann leider nicht wieder aufzufinden.

Als *var. minor* trenne ich ein Individuum von der Grösse des *Pal. grandipes* ab, No. 70, Kaltennordheim.

Ueberliefert sind ein Antibrachium, zwei Ilia und Femora. Ersteres (Taf. XII., Fig. 10) ist f. 0,014 lang, proximal f. 0,004, distal f. 0,005 breit. Seine Breitenfläche ist auffallend flach, da die Trennungsfurche kaum mehr angedeutet ist. Es zeugt dies vielleicht von hohem Alter, kann aber auch Specieseigenthümlichkeit sein. Die Ilia (Taf. XII., Fig. 22), deren Länge nicht festzustellen, sind kräftig und mit einer deutlichen Rinne am Innenrande versehen. Der Kamm ist niedrig, aber scharf abgesetzt. Die Gestalt ist die typische, auch in dem nicht mitgezeichneten Wurzeltheil, der an dem abgebildeten Stück zertrümmert ist. An der Wurzel sind die Ilia 0,003, im Flügel circa 0,0025 hoch. Die Femora — das erhaltene distale Ende des einen wurde schon auf Taf. III., Fig. 14 abgebildet — erreichten 0,032 bis 0,033 Länge und distal f. 0,005 Breite bei über 0,003 Dicke. Das Mittelstück ist 0,002 stark.

Ein isolirter Unterschenkel von 0,004 distaler Dicke und 0,003 Breite, dessen Länge nicht festzustellen, gehört vielleicht der gleichen Form an, da die Dimensionen an *Pal. grandipes* erinnern.

Auch die beiden Frontoparietalia, No. 108 und 109, Taf. I., Fig. 16, 17, pg. 19, könnten ihrer Grösse nach zu dieser Form gehören. Wie oben erwähnt, stimmen sie mit *Pal. grandipes* in der Grösse überein, unterscheiden sich aber sowohl untereinander als von dieser Art etwas.

(Sämmtlich im Min. Mus. Halle).

Palaeobatrachus Fritschii Wolt.

var. *major*.

Taf. I, Fig. 18. Taf. XII, Fig. 24.
Taf. XIII, Fig. 10.

Nachdem ich mich jetzt für die Errichtung einer Varietät entschieden habe, sehe ich mich veranlasst, das unter Nr. 14, Kaltennordheim, bei *Pal. Fritschii* auf pag. 66 erwähnte Exemplar nochmals zu beschreiben.

Das Individuum ist wahrscheinlich fast vollständig, wenn auch ausser Zusammenhang, zur Ablagerung gekommen. Ein grosser Theil ist jedoch mit dem Gestein weggebrochen und dadurch die Untersuchung der Wirbelsäule, welche in der Mitte halbirt wurde, unmöglich gemacht, da auch Sacrum und Coccyx fehlen.

Zum Studium sind nur einige Schädelknochen, Suprascapula, Coracoideum, Ilium, Humerus, nebst Theilen von Hand und Fuss, noch geeignet. Die Schädelkapsel liegt in zwei Hälften gut erhalten vor. Die eine Hälfte wurde auf Taf. I, Fig. 18 in doppelter Grösse*) dargestellt und auf pag. 17 beschrieben.

Die Länge der von Petrosum und Occipitale gebildeten Gehörkapsel beträgt zusammen ca. 0,0125. Der zur eigentlichen Gehirnkapsel beitragende Theil misst scheinbar nur 0,01. Die Höhe der Kapsel beträgt median 0,005, aussen 0,006. (In Folge der schrägen Lage der Kapsel bei der Ansicht von aussen erscheint der Unterschied noch bedeutender.)

Das Frontoparietale (pag. 24) nähert sich in seiner Gestalt, soweit seine schlechte Erhaltung erkennen lässt, *Pal. Fritschii* typ. in höherem Grade als *Pal. rarus* var. *minor*.

*) Irrthümlich wurde in der Tafelerklärung der Satz: „Natürliche Grösse, etwas schematisch gehalten", der sich auf Fig. 19 bezieht, an den Schluss der Erklärung von Fig. 18 gesetzt.

Seine Länge (0,020) übertrifft zwar jene von *Pal. grandipes* (0,018) in dieser Hinsicht, aber der Humerus der Rheinischen Art ist viel länger, das Ilium schwächer als bei *Pal. grandipes* und *Pal. rarus* var. *minor*, und bleibt No. 14 hinter beiden Arten in der Grösse zurück.

Das Keilbein ist schlecht erhalten. Die Suprascapula ist 0,011 lang und distal 0,006 breit. Das Coracoideum ist etwas kräftiger gebaut als bei der typischen Form. Der distale Fortsatz und die ganze mediane Hälfte sind abgebrochen. Es mass wohl 0,011?

Noch gedrungener ist der Humerus gestaltet, der bei 0,017 Länge im Abdruck an dem erhaltenen unteren Gelenkende (Taf. XIII. Fig. 10) 0,004, mehr in der Mitte 0,002 Breite misst. Wesentliche Unterschiede von der typischen Form werden an ihm nicht erkannt.*)

Das ~~Ilium~~, Taf. XII. Fig. 24, ist kräftig gebaut; leider ist das hintere Ende stark beschädigt und der Flügel grossentheils abgebrochen. Die Rinne am medianen Rande scheint deutlicher als bei *Pal. Fritschii* typ. und schwächer als bei *Pal. rarus* var. *minor* entwickelt gewesen zu sein; sicheres lässt sich darüber nicht sagen. Im Flügel hat das Ilium von No. 14 über 0,002, an der schmalsten Stelle, nahe der Wurzel, 0,002 Höhe.

Die Metacarpi (resp. Metatarsi) erreichen 0,012; die Phalangen bis 0,005 Länge, sie sind isolirt.

---

*) Der Humerus der typischen Form, Taf. III. Fig. 9, besitzt am unteren Ende 0,0035 Breite, welche in der Mitte fast 0,002 erreicht. Seine Länge lässt sich nicht genau ermitteln; vorhanden ist 0,014 Länge, unter 0,016 kann sie aber nicht betragen haben. Noch schlanker ist der Humerus von *Pal. Fritschii* var., Taf. III. Fig. 7, der bei 0,016 Länge am unteren Ende 0,0035, in der Mitte ca. 0,0015 Breite besitzt, also viel schwächer als der Humerus No. 14 sich darstellt. Kleinere Humeri von *Pal. Fritschii* besitzen bei 0,013—0,015 Länge meist 0,003 Breite am unteren Ende und 0,0015 in der Mitte.

Soweit es sich bis jetzt erkennen lässt, schliesst sich No. 14 näher an *Pal. Fritschii* als an *Pal. rarus* var. *minor* an. Da entscheidende Gründe für Aufstellung einer eigenen Art fehlen, bezeichne ich das Exemplar als var. *major* von *Pal. Fritschii*. Die Differenzen in der Grösse werden durch das Frontoparietale No. 89, das Exemplar No. 12, No. 39 u. a. ausgeglichen. (Mus. Halle.)

Palaeobatrachus ? rarus. Wolt.

Larve. Taf. VII. Fig. 6.

Auf den alten Halden der Grube Kaltennordheim fand ich eine grosse, aber sehr schlecht erhaltene Froschlarve. Das Frontoparietale ist nur angedeutet. Von der Wirbelsäule liegt nur eine Strecke von 0,014 vor, an ihr werden drei oder vier Wirbelfortsätze erkannt. Jene der einen Seite sind allein erhalten und messen incl. Wirbelkörper 0,01 Breite, die Gesammtbreite würde demnach mit ca. 0,015—0,016 jener der Larve von *Pal. (?) gigas* fast gleichkommen.

(Mus. Halle.)

Aus der gleichen Ablagerung und Schicht rühren mehrere isolirte Keilbeine her. Das am besten erhaltene, Taf. VII. Fig. 7, misst ca. 0,014 Länge und verbreitert sich unmittelbar hinter der vorderen Spitze in bedeutendem Maasse. Der hintere Theil ist schlecht erhalten. Er gehörte einer Larve von ähnlichen Dimensionen wie die vorige an. (Mus. Halle.)

Auf Taf. VII. Fig. 8 wurde das Keilbein einer sehr jungen Larve der gleichen Schicht abgebildet. Sein vorderer Ast ist noch ganz kurz, dagegen sind die Seitenflügel gut entwickelt. In ihnen misst der Knochen 0,011 Breite; seine Länge beträgt ca. 0,009. (Mus. Halle.)

Palaeobatrachus Wetzleri Wolt.*)

Taf. X. Fig. 4—7.

Ausser der mit *Rana Jaegeri* bezeichneten Froschart aus dem Untermiocän von Haslach bei Ulm glaubte H. v. Meyer von diesem Ort eine zweite grössere Species unterscheiden zu müssen, die er für verschieden von *Palaeobatrachus gigas* und *Latonia* hielt. Sein Original wurde mir nebst einigen anderen Platten des gleichen Fundortes von Herrn Prof. v. Zittel freundlichst zur Untersuchung anvertraut, und überzeugte ich mich bald, dass die Reste einer von *Pal. gigas* nur specifisch verschiedenen Art der Gattung angehören. Auf der Platte H. v. Meyers (Taf. XXII. Fig. 6) erkennt man den mit ungewöhnlich kleinen Zähnen versehenen Oberkiefer; die Scapula, welche unverkennbar dem Typus von *Palaeobatrachus* entspricht; dann die Clavicula (das Praecoracoideum).

Auch diese weicht von der allgemeinen Gestalt in der Gattung *Palaeobatrachus* nicht ab, ist aber unvollkommen überliefert, und erschien ihre Abbildung — H. v. Meyer erwähnt und zeichnet sie nicht — überflüssig. Den gestreckten, zertrümmerten Knochen, welchen H. v. Meyer für den Calcaneus hält, glaube ich als Humerus betrachten zu müssen. Denn auf der concaven Seite ist der Knochen eben an der Stelle, wo die Fusswurzelknochen sonst mit einander verwachsen, auf einer kleinen Strecke noch unversehrt geblieben und zeigt keine Spur einer Verwachsungsfläche. Das Knochenfragment wird der Crista deltoidea angehören. Dass die mittlere Partie des Knochens auffallend verschmälert, die proximale eher eckig als gerundet sich darstellt, erklärt sich dadurch, dass nur ein spärlicher Rest des Knochens von der schmalen Seite noch vorliegt, während der Abdruck

*) 1859. ? *Rana Jaegeri*, H. v. Meyer, Palaeontographica VII., pag. 195 Taf. XXII. Fig. 6.

der Breitseite fehlt. Man sieht daher nur den Längsdurchschnitt des Knochens an seinem äussersten Rande.

Die Länge des Knochens, welche fast die gleiche ist wie bei einem isolirten Oberarme, und sein Verhältniss zu dem anliegenden Unterarme (c. 3:2) lassen kaum eine andere Deutung zu.

Dagegen vermochte ich vier Knochenfragmente, worunter zwei Schenkelbruchstücke, nicht näher zu bestimmen.

Maasse:

Länge des Oberkiefers		0,036
Vordere Höhe des Oberkiefers		0,0045
Hintere Höhe des Oberkiefers		0,009
Länge der Clavicula (soweit sichtbar)		0,014
wohl		0,016
Länge (Höhe) der Scapula		0,012
„ „ „	(bei *Pal. gigas*	0,014)
Breite der Scapula proximal		0,008
„ „ „ distal		0,009
Länge des Humerus mindestens		0,027
Länge des Antibrachium	fast	0,020
Breite des Antibrachium proximal		0,007
„ „ „ distal		0,008

„No. 1. Haslach."
(Paläontologisches Museum München.)

Ein isolirter Humerus (No. 2. Haslach), auf Taf. X. Fig. 4 abgebildet, ist nur im distalen Ende unversehrt, der übrige Theil ist zertrümmert. Der untere Gelenkkopf, an dem die Crista deltoidea kaum angedeutet ist, scheint etwas gedrungener als bei *Pal.* cf. *gigas* var. *carinata* von Weisenau (siehe unten!) zu sein; die Epicondyli sind wulstig.

Die Breite des Knochens beträgt am unteren Ende 0,008; die Dicke 0,005; die Totallänge 0,029—0,030, also kaum mehr als bei dem Humerus No. 1. (Der Humerus von *Pal. gigas* misst 0,034.)

Auf Taf. X. Fig. 5 wurde ein anderer, nur im unteren Gelenkkopf überlieferter Humerus (No. 3. Haslach) abgebildet, der am unteren Ende f. 0,010 Breite besitzt. Er erreichte mithin eine etwas bedeutendere Grösse als No. 2, von dem er sich in der Gestalt gar nicht unterscheidet.

(Mus. München.)

No. 4. Haslach. (Taf. X. Fig. 6.) Neben einem leider sehr unvollständig erhaltenen Wirbel liegt ein Antibrachium, das im Abdruck 0,021 misst und daher genau den Dimensionen des *Pal. gigas* von Rott entspricht.

(Mus. München.)

Das Antibrachium No. 5 (Taf. X. Fig. 7) fällt durch etwas stark verbreiterte Gelenkenden auf; es gehört nur vielleicht der Art an. (Wie bei dem vorigen Stück ist Artidentität mit *Rana Jaegeri* nicht ausgeschlossen.) Die Länge beträgt 0,019, die Breite proximal 0,007, distal 0,008, in der Mitte 0,003.

Haslach. (Mus. München.)

Auf Platte No. 6. Haslach, liegen neben mehreren unbestimmbaren Knochen eine Scapula und ein Coracoideum vor. Erstere ist 0,011 lang, distal 0,008, proximal fast 0,08 breit. Vom Coracoideum ist nur die distale Hälfte mit 0,010 erhalten; die Breite betrug distal mit dem Fortsatz 0,006, bis zur Spitze des Fortsatzes über 0,007.

(Auf Platte 7 liegt zwischen vielen Fragmenten ein vollständiger Knochen, der auf den ersten Blick Aehnlichkeit mit dem Frontoparietale von *Pal. Bohemicus* zeigt, sich aber durch die eigenthümliche Struktur der Oberfläche unterscheidet und eher einem anderen, mir nicht bekannten Wirbelthiere angehören dürfte als einem Frosche.) Die Länge beträgt 0,019, die Breite 0,007 an dem einen und 0,008 an dem andern Ende.

Haslach. (Mus. München.)

Isolirte Knochen von Palaeobatrachus zu Weisenau.

War schon bei den vollständigen Skeletten von *Palaeobatrachus* die Arttrennung bisweilen zweifelhaft, so begegnen wir den gleichen Schwierigkeiten bei den isolirten Knochen dieses Geschlechtes von Weisenau in erhöhtem Maasse. Fast die Hälfte der Froschreste dieser durch H. v. Meyer berühmt gewordenen Fundstelle gehört dieser Gattung an, die meisten übrigen Knochen lassen sich auf *Rana* zurückführen, andere, eigenthümliche Formen sind in sehr spärlichem Maasse vertreten.*)

Von den 25 „Species", die H. v. Meyer auf den Humerus begründete, gehören neun der Gattung an; sie decken sich theilweise mit den von mir unterschiedenen Arten und Varietäten.

Die Untersuchung der übrigen, in grösserer Anzahl vertretenen Knochen, der Unterarme, Darmbeine, Unterschenkel und Unterkiefer lehrt, dass sicher nur drei, höchstens sechs Arten**) existirten.

Nur folgende drei Species lassen sich bei allen Knochen unterscheiden: *Palaeobatrachus* cf. *gigas* v. Meyer, *Palaeobatrachus intermedius* Wolt., *Palaeobatrachus fallax* Wolt. Die Dimensionen von *Pal.* cf. *gigas* entsprechen annähernd jenen des *Pal. gigas* (Länge des Humerus c. 0,034), bis herunter auf *Pal. Bohemicus* v. Meyer (Humerus ca. 0,026 lang). *Pal. intermedius* steht in der Mitte zwischen diesem und *Pal. grandipes* Gieb. (Oberarm ca. 0,019 lang); *Pal.*

*) Die Bestimmung der fossilen Raniden von Weisenau a. a. O. ist in Aussicht genommen.

**) Unter mehreren Nummern H. v. Meyers finden sich neben zahlreichen Knochen von Ranen solche von Palaeobatrachus verstreut, die nur aus Versehen in die gleichen Kästchen gerathen sein werden. Bei der Berechnung der Species H. v. Meyers liess ich diese Nummern, ebenso wie ungenaue Angaben (z. B. Froschart. Thier, Oberarm) ohne Nummern, unberücksichtigt.

fallax bleibt kleiner; die schwächsten Knochen dieser Art passen zu *Pal. Fritschii* (Humerus ca. 0,016 lang).

Innerhalb jeder Art werden also Knochen von ähnlichen Dimensionen zusammengefasst. Bisweilen, aber nicht bei allen Knochen, lassen sich grössere und kleinere Stücke nochmals trennen, ohne dass ein merklicher Uebergang stattfindet. Hier wende ich die Bezeichnung var. major und minor an.

Die Gestalt der einzelnen Knochen ist bei den Palaeobatrachiern, wie bei den übrigen Froschgattungen, wenigen specifischen Verschiedenheiten unterworfen, nur sind sie im Verhältniss schlanker oder gedrungener. Daher musste die Eintheilung vorwiegend auf die Grössenverhältnisse sich stützen. Nur Humerus und Ilium bieten mannichfaltige Differenzen dar, welche allerdings theilweise sexueller Natur, wenigstens beim Oberarm, sein können. Sicher aber lassen sich nicht alle Erscheinungen hierdurch erklären.

Die Zahl der Ilia ist zu gering und ihre Erhaltung zu unvollkommen, als dass sie bei der Trennung der Arten in erster Linie berücksichtigt werden dürften. Dagegen sind bei den Humeri alle von mir aufgestellten Arten und Varietäten mehrfach vertreten.

Humerus.

Palaeobatrachus cf. *gigas* v. Meyer.

Taf. XI. Fig. 21—31.

Die hierher gezogenen Knochen sind zwar in der Grösse sehr verschieden; da aber ein deutlicher Uebergang stattfindet, vereinige ich alle Knochen, welche in der Grösse auf *Pal. Bohemicus* (0,026 Länge) hinauskommen oder dieselbe übertreffen, vorläufig unter diesem Namen.

Der Gestalt nach lassen sich drei Varietäten unterscheiden, wovon die dritte stets kleiner bleibt und in den Dimensionen sich *Pal. Bohemicus* am Meisten nähert.

I. var. *carinata* (spec. No. 1 v. Meyer).
Taf. XI. Fig. 21—24.

Diese Knochen kennzeichnet die schlanke, gerade Gestalt, der ziemlich stark gewölbte untere Gelenkkopf und ein meist kräftiger, von der verlängerten Crista deltoidea gebildeter Kamm.

Besonders charakteristisch sind in den meisten Fällen noch Grübchen und Wülste am unteren Gelenkende, neben den Epicondyli.

Der am Besten erhaltene Oberarm liegt mir leider nur in der Zeichnung und Beschreibung H. v. Meyers vor; erstere wurde auf Taf. XI. Fig. 21 wiedergegeben, letztere lautet, wie folgt: „In der Raht'schen Sammlung befindet sich ein vollständiger Knochen der Art von 0,032 Länge. Der obere Gelenkkopf misst von vorn nach hinten 0,008, von aussen nach innen 0,005 und ist hochgewölbt; der untere Gelenkkopf misst von aussen nach innen 0,0085; von vorn nach hinten 0,005; der Knochen, wo er am dünnsten ist, nach beiden Richtungen hin 0,003." Die Crista deltoidea springt in der oberen Hälfte stark vor und ist umgebogen; sie bildet mit einer kräftigen Seitenleiste eine breite, tiefe Längsrinne, welche z. B. bei *Pal. Fritschii* kaum angedeutet ist. An der Seite des unteren Gelenkkopfes, der Crista medialis gegenüber, bemerkt man keine Kante. „Ich kenne gegen acht Knochen der Art." H. v. Meyer.

Von Oberarmen dieser Varietät liegen mir vor:

No. 1. Kiel kräftig, fast bis zum unteren Gelenkende sich erstreckend, beiderseits mehrere Vertiefungen. — Proximale (obere) Hälfte des Knochens hier wie in den meisten Fällen weggebrochen. H (Breite des unteren Gelenkkopfes des Humerus) = 0,009.

(Museum der Rheinischen naturforschenden Gesellschaft zu Mainz*).

*) No. 10—13, 18, 19, 20, 22, 25, 28, 31—33, 35, 43, 46, 47 wurden mir aus dem Senckenbergianum in Frankfurt anvertraut; No. 30 gehört dem Museum des Nat.-Hist. Vereins zu Wiesbaden; sämmtliche übrigen Stücke dem Mainzer Museum, wie ich hier vorweg bemerke.

No. 2. Fig. 22. Taf. XI. Vertiefungen weniger hervortretend; Breite des Knochens in der Mitte 0,0035; Höhe ebenda 0,004; H. = f. 0,008.

No. 3. Kiel schwächer. Oberfläche des Knochens wulstig. H. = 0,008.

No. 4. Kiel schwach. Das schlecht erhaltene Fragment könnte auch der folgenden var. *subcarinata* angehören. H. = 0,008.

No. 5. Kiel kräftig. Vertiefungen und Wülste nicht sehr hervortretend. H. = üb. 0,007.

No. 6. Kiel schwächer; Wülste deutlich. H. = üb 0,007.

No. 7. Fig. 21. Taf. XI. Kiel nach der Mitte des Knochens zu allmählich ansteigend. Breite am oberen, abgebrochenen Ende 0,003, Höhe ebenda 0,004. H. = 0,0075.

No. 8. Fig. 23. Taf. XI. Kiel schwach, doch Grübchen und Wülste vorhanden. H. = f. 0,007. — Knochen dieser Grösse liessen sich mit var. *minor.* bezeichnen, wenn man var. *carinata* als Species betrachten will.

No. 9. Gleiche Gestalt. H. = üb. 0,007.

No. 10. Kiel und Wülste schwach. Uebergang zur nächsten Gruppe. H. = 0,009.

No. 11. Aehnlich gestaltetes Fragment. Wülste schwach. H. = 0,007.

No. 12. Fig. 24. Taf. XI. Oberes Gelenkende vom Humerus. H. v. Meyer rechnete es zu seiner Species 2, wofür es aber zu gross ist.

II. var. *subcarinata* (spec. *12 u. 13* v. Meyer).

Taf. XI. Fig. 25—28.

Die Oberarme, welche ich unter diesem Namen begreife, zeichnen sich durch einen schwächeren Kiel und geringere Entwicklung der Wülste und Grübchen, oft mit etwas stärkerer Ausbreitung der Crista lateralis, aus.

Der Humerus No. 13, auf Taf. XI. Fig. 25 nach einer Zeichnung H. v. Meyers wiedergegeben, zeigt diese Merkmale

am deutlichsten. Seine Grösse (0,044 Länge) übertrifft jene des *Pal. gigas* von Rott (0,034) um ein Bedeutendes. H. v. Meyer hielt ihn deshalb für eine eigene Species (No. 12), ich betrachte ihn als ein riesiges Exemplar der Varietät. Die Crista deltoidea ist jetzt beschädigt; ihre Gestalt ist von H. v. Meyer gezeichnet und daher die Verletzung neueren Ursprungs. Sie scheint nicht stark umgebogen gewesen zu sein. Die noch vorhandene Seitenleiste ist schwächer ausgebildet als bei No. 12 der var. *carinata.* Die Höhe des Humerus beträgt in der Crista deltoidea 0,011; H = 0,011.

No. 14. Taf. XI. Fig. 26. Kiel auch hier anfangs sehr niedrig, allmählich ansteigend. Vertiefungen sehr schwach. Von No. 13 nur durch geringere Grösse unterschieden. Breite in der Mitte 0,004, Höhe 0,005. H = 0,009.

No. 15. Fragment. Kiel schwach. Grübchen sehr flach. H = üb. 0,008.

No. 16. Taf. XI. Fig. 27. Kiel niedrig. Grübchen sehr flach. H = f. 0,008.

No. 17. Taf. III. Fig. 10. Kiel stärker, aber Grübchen sehr schwach. var. *carinata?* H = üb. 0,007.

No. 18. Gestalt dem vorigen ähnlich. Der Knochen ist stark abgerollt und daher der kräftige Kiel und die Grübchen verwischt. Wie No. 17 gehört er wahrscheinlicher zur var. *subcarinata* als zur var. *carinata,* obwohl beide von No. 13—16 abweichen. H = 0,009.

Den Uebergang zur nächsten Varietät vermittelt No. 19, Taf. XI., Fig. 28, welcher Knochen durch seine Grösse und durch schwache Wülste am unteren Gelenkkopf mit No. 13 Aehnlichkeit hat, aber durch sehr schwachen Kiel, geringe Ausbreitung der Crista lateralis und abgeflachte Gestalt an die folgende var. *depressa* sich anschliesst. H = 0,009.*)

---

*) Die Knochen No. 14, 15, 18, 19 waren mit der Bezeichnung Species No. 13 versehen und stimmen mit der — nicht wiedergegebenen — Zeichnung No. 13 v. Meyers in seinem Manuscript überein, doch scheint keines der mir vorliegenden Stücke H. v. Meyers Original zu sein.

III. var. *depressa.* (spec. *15* v. Meyer e. p.)
Taf. XI. Fig. 29, 30.

Die sechs Oberarme dieser Form besitzen Aehnlichkeit mit *Palaeobatrachus Fritschii* Wolt., und zwar sind No. 23—25 dem Typus (Taf. III. Fig. 8 und 9), No. 20—22 der schlankeren Varietät (Taf. III. Fig. 7) ähnlich gebaut. Ein niedergedrücktes, abgeflachtes unteres Gelenkende mit wenig hervorspringendem Gelenkkopf ist Allen gemeinsam, doch ist der Unterschied kaum merklich.

Auf No. 20, Taf. XI. Fig. 29 (H. v. Meyer entnommen) gründete v. Meyer seine Species No. 15. Der trefflich erhaltene Knochen erinnert einerseits lebhaft an var. *subcarinata,* No. 19, Taf. XI. Fig. 28, anderseits an *Pal. Fritschii* var., Taf. III. Fig. 7. Von diesem unterscheidet sich No. 20 durch etwas niedrigeren Kiel, minder gewölbten Gelenkkopf, besonders aber durch die stark entwickelte Crista deltoidea. Letztere ist zwar minder kräftig gebaut wie bei der var. *carinata* (Siehe Taf. XI. Fig. 21, 24), aber doch nur wenig schwächer und ebenso gefaltet. Die Seitenleiste ist scharf abgesetzt und durch eine tiefe Furche von der Crista getrennt: alles wesentliche Unterschiede von der kleinen Art der Rhön. Länge = 0,026; Höhe an der Crista deltoidea 0,007; H = 0,007.

No. 21. Gleiche Gestalt. H = 0,006.

No. 22. do. H = 0,007.

Die folgenden drei Oberarme besitzen keine verbreiterte Crista lateralis; der niedrige Kiel theilt den Knochen in zwei fast gleich grosse Hälften. Der Anblick von rechts und links ist daher fast der gleiche, die Gestalt des Knochens einförmig und gedrungen. Das obere Gelenkende mit der Crista deltoidea ist nirgends erhalten.

No. 23, Taf. XI. Fig. 30 zeichnet sich wie No. 20, 21, 24 durch tiefschwarze Färbung aus, während die meisten Weisenauer Knochen hellbraun oder dunkelbraun gefärbt sind. H = üb. 0,007.

No. 24. H = üb. 0,007.

No. 25. Unsicherer Knochen, der Gestalt nach gehört er hierher, der Grösse nach zu *Pal. intermedius* Wolt. H = 0,006.

Ganz unsicher ist die Stellung dreier Fragmente.

No. 26, Taf. XI. Fig. 31 erinnert an var. *subcarinata*. Der Gelenkkopf springt stärker als bei der var. *depressa* vor; sonst ist die Gestalt wie dort abgeflacht. Wahrscheinlich krankhaften Ursprungs ist ein tiefes Grübchen am unteren Gelenkende. H = f. 0,007.

No. 27. Noch schlechter erhalten. H = f. 0,007.

No. 28. Kleiner, ganz schlecht erhaltener Knochen. H = üb. 0,005.

(No. 26 und No. 27 rechnete H. v. Meyer noch zu seiner Species No. 15.)

Palaeobatrachus intermedius Wolt.

Species *No. 2* v. Meyer.

Taf. XIII. Fig. 2—4.

Die Gestalt dieser durch zierlichen Bau ausgezeichneten Art erinnert lebhaft an *Pal.* cf. *gigas* var. *carinata*, doch fehlen die Wülste am unteren Gelenkende meist und der Kiel bleibt niedriger. Die Grösse (in einem Fall 0,024 Länge) ist geringer als bei *Pal. Bohemicus* (0,026 Länge), der gedrungenere Gliedmassen besitzt, aber bedeutender als bei *Pal. grandipes* Gieb. (0,019 Länge).

Den Originalzeichnungen H. v. Meyers entnehme ich Fig. 2, Taf. XIII. Der Humerus ist nach v. Meyers eigener Angabe verloren gegangen; er war vollständig überliefert; H. v. Meyer vergleicht ihn der Species No. 1 (meiner var. *carinata*). Die Crista deltoidea war der Abbildung nach bedeutend schwächer umgebogen als bei jener Form. Der Knochen maass 0,024 Länge; am unteren Ende 0,006; in der Mitte 0,0025 Breite. An der Crista deltoidea betrug die Höhe 0,0055.

No. 29. Unteres Gelenkende beschädigt. Kiel niedrig. Die Wülste sind angedeutet. H = mindestens 0,005.

No. 30, Taf. XIII. Fig. 3. Gleichfalls beschädigt. Die Gestalt ist die gleiche. H = ca. 0,006.

No. 31, im Mittelstück besser erhalten, während das untere Ende auch hier verletzt ist, wurde auf Taf. XIII. Fig. 4 abgebildet. Der Gelenkkopf springt hier stärker vor; der Kiel ist hoch. H = 0,0055—0,006.

No. 32. Ein etwas kräftigerer Kiel und tiefe Grübchen am unteren Ende nähern dies Stück der folgenden Art, *Pal. fallax* Wolt. var. *major*, wo aber das Mittelstück des Knochens bedeutend dünner bleibt als hier, wo es wie bei No. 28—31 0,0025 misst. H = 0,005.

No. 33. Kiel sehr abgerundet. Grübchen vorhanden. H = 0,0055.

Von den beschriebenen Knochen ist nur einer, No. 29, von H. v. Meyer gleichfalls mit der Speciesnummer 2 bezeichnet; die übrigen tragen verschiedene Bezeichnungen, so No. 31 und 33 die Speciesnummer 16. — H. v. Meyer rechnet elf Knochen zur Species 2. Hiervon liegen mir vier vor, wovon aber drei nach Gestalt und Grösse zu *Palaeobatrachus* cf. *gigas* var. *carinata*, resp. *depressa* gehören; es sind meine No. 8, 9, 24.

Der ganz unvollständig erhaltene Knochen No. 34 lässt sich nur in der Grösse, nicht in der Gestalt bei *Pal. intermedius* unterbringen. Der Knochen war seitlich stark zusammengedrückt. Der Kiel ist sehr hoch; die Ränder fallen beiderseits sehr steil ab. Der Gelenkkopf ist gering entwickelt. H = mind. 0,005.

Palaeobatrachus fallax Wolt.

Taf. XIII. Figur 5—9.

Die dreizehn Knochen, welche ich unter diesem Namen vereinige, überschreiten die Grösse des *Pal. grandipes* Gieb. nicht. Ich trenne die grösseren Knochen von den kleineren, deren Dimensionen den älteren Stücken von *Pal. Fritschii* gleichkommen, als var. *major* ab. Ein schlanker Bau, ähnlich

wie bei *Pal. Fritschii* var. Taf. III. Fig. 7, ist den Oberarmen dieser Art durchweg gemeinsam.

I. var. *major*, (sp. No. 3 v. Meyer). Der Habitus der hierher gezogenen Oberarme ist sehr ähnlich der var. *carinata* von *Pal.* cf. *gigas*, da der Kiel, die Wülste und Grübchen, der Gelenkkopf bei beiden Formen in gleicher Weise ausgebildet sind. H. v. Meyer behauptet zwar, dass diese Art am unteren Gelenkende minder stark verbreitert sei als Species 1 und 2. Aber nur bei Species No. 2 ist die Crista lateralis wirklich stärker entwickelt, und das zeigen schon nicht mehr alle von mir dazu (zu *Pal. intermedius)* gestellten Stücke.

Das Original H. v. Meyers, No. 35, Taf. XIII. Fig. 5 besitzt eine schwächere Crista deltoidea als die übrigen in dieser Hinsicht bekannten Arten von Weisenau, ist aber in der Hauptsache, der Umbiegung am vorderen Rande und in der kräftigen Seitenleiste von ihnen nicht verschieden. *Pal. Fritschii* besitzt hierin gar keine Aehnlichkeit. Die Länge beträgt in Folge der schlanken Statur 0,021 (also mehr als bei *Pal. grandipes* mit 0,019 Länge); die Breite am unteren Ende 0,005; in der Mitte 0,002. Die folgenden Knochen messen in der Mitte etwa eben so viel, in dem unteren Ende aber meist weniger und werden kürzer als bei *Pal. grandipes* gewesen sein.

No. 36. Scharfer Kiel. Geringer entwickelte Wülste. H = 0,005.

No. 37. Taf. XIII. Fig. 6 stimmt ganz mit No. 35 überein. H = 0,005.

No. 38. Identisch mit No. 35. H = f. 0,005.

No. 39. Kiel scharf, deutliche Grübchen und Wülste. H = 0,005.

No. 40. Kiel schwächer, Wülste deutlich. H = 0,0045.

Zweifelhaft ist No. 41, Taf. XIII. Fig. 7. Der Knochen ist niedergedrückt, mit mässig hohem Kiel und vorspringendem Gelenkkopf versehen. Die Grübchen sind kaum angedeutet.

Da die Crista lateralis verbreitert ist, so gehört er möglicher Weise zu *Pal. intermedius,* von welcher Form ihn nur seine Grösse (H = 0,0045) trennt.

Die Oberarme No. 36—41 lagen im Mainzer Museum unter der Etiquette No. 9 beisammen. Aus dem Senckenbergianum gingen mir mit derselben Bezeichnung lauter Knochen von *Rana* zu. Da die Mainzer Stücke meist völlig mit v. Meyers Abbildung der Species 3 übereinstimmen, so wird eine blosse Verwechselung stattgefunden haben. H. v. Meyer kannte 10 Oberarme von dieser Art (No. 3).

No. 42—48 übersteigen in der Grösse das Durchschnittsmaass von *Pal. Fritschii.* Sie sind theils wulstig (var. *tuberculosa),* theils glatt, und erinnern die letzteren Stücke (var. *laevis)* lebhaft an *Pal. Fritschii.*

II. var. *tuberculosa (spec. No. 11.* e. p. v. Meyer.)

No. 42, Taf. XIII. Fig. 8. Wülste und Grübchen vorhanden, Kiel abgerundet, Gelenkende verbreitert. H = 0,004

No. 43. Fragment. Kiel schärfer hervortretend. Stellung nicht ganz sicher. H = f. 0,004.

No. 44. Kiel stärker, sonst Gestalt wie bei No. 42. H = 0,004.

III. var. *laevis* (spec. *No. 11.* e. p. v. Meyer.)

No. 45. Gelenkende verbreitert. Gelenkkopf gewölbt, vorspringend. Kiel mässig scharf. Die Gestalt erinnert an No. 34. H = f. 0,004.

No. 46. Gelenkende weniger verbreitert, Gestalt gedrungener. H = 0,004.

No. 47. Taf. XIII. Fig. 9, abgeflachter, zierlicher Knochen mit schwachem, aber deutlichem Kiel und mässig verbreitertem unteren Gelenkende. H = 0,004.

No. 48. Etwas weniger verbreitert, sonst wie der vorige gestaltet. Er nähert sich in der Form *Pal. Fritschii* am Meisten, ohne mit ihm identisch zu sein. H = 0,0035. — H. v. Meyer rechnet die Stücke No. 42—48 sämmtlich zu seiner Species 11.

Pal. Fritschii erreicht in der Taf. III. Fig. 7 gezeichneten Varietät die gleiche Breite am unteren Gelenkende. Der gedrungener

gebaute Humerus No. 39 (Taf. III. Fig. 9) von *Pal. Fritschii* besitzt im Mittelstück gleiche Stärke (f. 0,002) wie No. 42, 44, 46, 47, aber nur 0,0035 Breite am unteren Gelenkende, während jene 0,004 messen. Die Mehrzahl der Oberarme von *Pal. Fritschii* erreicht nur 0,003 Breite.

Antibrachium.

Taf. XII. Fig. 1—9. 11—13.

Der Unterarm ist bei allen Fröschen sehr ähnlich gestaltet und selten zur Erkennung der Genera oder gar Arten geeignet, selbst wenn er unversehrt vorliegt. Bruchstücke sind fast unbestimmbar.

Da fast alle grösseren Froschknochen zu Weisenau von *Palaeobatrachus* herrühren, dürfte dies auch mit den Unterarmen der Fall sein. Bei den kleineren Knochen ist Verwechslung mit *Rana* in diesem Fall leicht möglich. Alle unsicheren Bruchstücke blieben daher unberücksichtigt.

Palaeobatrachus cf. gigas. v. Meyer.

Die grössten Knochen, achtzehn an Zahl, gehören ohne Zweifel hierher. Abgebildet wurden No. 1, Taf. XII. Fig. 1; No. 2, Taf. XII. Fig. 2; No. 3, Fig. 3; No. 8, Fig. 4; No. 11, Fig. 5; No. 16, Fig. 6.

Die Länge lässt sich, da fast nur Bruchstücke vorliegen, sehr selten ermitteln. No. 3 misst jetzt 0,019 Länge; ursprünglich betrug diese wohl 0,022 (0,021 bei. *Pal. gigas* Rott). Aber No. 1 und No. 2 erreichten noch bedeutendere Dimensionen. Bei No. 16 ist eine Strecke von 0,016 überliefert, wahrscheinlich betrug die Länge 0,018—0,019.

No. 1 ist nur im distalen Ende erhalten, die Breite ist jetzt 0,008, ursprünglich wohl = 0,01. Die Länge des Fragmentes ist = 0,012.

Die proximale Breite (P) ist bei No. 2 = 0,0065; bei No. 3, 4, 5, 6, 7, 8 = 0,006; bei No. 9 = f. 0,006; bei

No. 10 = 0,0055; bei No. 11—14 = über 0,005; bei No. 15—17 = 0,005, bei No. 18 wohl = 0,005.

Die Stärke des Knochens (S) ist bei No. 2 und 3 = 0,006; bei No. 4 = 0,0055, bei No. 5 = fast 0,006; bei No. 6 und 7 = mindestens 0,005; bei No. 8 = f. 0,006. Bei No. 9, 11, 12, 14, 16, 17 ist sie = 0,005 oder ca. 0,005; bei No. 14 über 0,004, bei No. 18 = 0,004.

Die kleinste Breite des Knochens an seiner schmalsten Stelle (K) ist nicht immer festzustellen, bei No. 2 ist sie = 0,004; bei No. 3, 4, 12 = 0,0035; bei No. 5 beträgt sie bis 0,0035. Bei No. 8, 10, 13, 14 erreicht K noch über 0,003; bei No. 15—18 ist sie = 0,003.

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass sich die Dimensionen nicht proportional verhalten. Aber die Fragmente lassen keine genaue Deutung zu.

No. 19 nähert sich in den Maassen den kleineren Knochen, P = 0,0045, S = 0,0045, K = 0,003.

Die folgenden vier Unterarme kommen in der Grösse *Pal. Bohemicus* nahe; sie repräsentiren eine etwas schmächtigere Varietät, vielleicht var. *depressa?* Von *Pal. intermedius* sind sie kaum auseinanderzuhalten. Abgebildet sind No. 20, Taf. XII. Fig. 7, und No. 23, Fig. 8. Die Länge beträgt bei No. 21, 0,017—0,018; bei No. 22 jetzt 0,016; ursprünglich wohl 0,017—0,018; No. 23 misst 0,017 und stimmt hierin wie in den übrigen Dimensionen mit *Pal. Bohemicus* (Länge 0,018) überein. P ist bei No. 20 und 21 = 0,0045, bei No. 23 = über 0,004. S = 0,004 bei No. 21 und 23; K = 0,003 bei No. 20; = f. 0,003 bei No. 21 und 22; = 0,0025 bei No. 23.

Die nächsten Knochen stehen mit den eben erwähnten namentlich No. 23, in innigem Zusammenhang.

Trotzdem muss ich sie vorläufig, rein schematisch, von diesen trennen und bei *Pal. intermedius* unterbringen, da sie in der Grösse hinter *Pal. Bohemicus* zurückbleiben. Es ist zur Zeit nicht zu beurtheilen, ob die Unterarme im Verhält-

niss zu den Oberarmen bei den Weisenauer Arten grösser oder kleiner waren als bei *Pal. Bohemicus.*

In ersterem Falle gehörten wohl alle Knochen von No. 20—28 zu *Pal. intermedius,* in letzterem No. 20—27 noch zu einer kleineren Varietät des *Pal.* cf. *gigas,* etwa der var. *depressa?* Die Länge beträgt bei No. 24 und 25 0,016; bei No. 26 0,0125, ursprünglich ca. 0,016; bei No. 27 jetzt 0,012, ursprünglich ca. 0,015—0,016. No. 28, Taf. XII. Fig. 9, ist jetzt 0,01, ursprünglich ca. 0,015 lang. Er gehört sicher zu *Pal. intermedius.*

P ist bei No. 24—26 über 0,004; bei No. 27 = 0,0045; bei No. 28 = 0,004. S = 0,004 bei No. 25 und 26; bei No. 27 = — 0,004; bei No. 24 = 0,0035, bei 28 = 0,003.

Die schmalste Stelle (K) misst bei allen 0,0025 Breite, nur bei No. 25 beträgt diese über 0,002.

Ein nur im distalen Ende erhaltener Unterarm No. 29 ist am Ende 0,006, an der schmalsten Stelle 0,002 breit.

Palaeobatrachus fallax. Wolt.

Zu dieser Art rechne ich die Unterarme No. 30—40, da die grössten Knochen, von mir var. *major* bezeichnet noch hinter den Dimensionen des *Pal. grandipes* Gieb. zurückbleiben. Es sind dies No. 30—36.

Abgebildet wurden No. 32 auf Taf. XII. Fig. 11; No. 35 auf Fig. 12; No. 38 auf Fig. 13 der gleichen Tafel.

Die Länge ist bei No. 31 sicher = 0,0135, bei No. 34 jetzt = 0,011, ursprünglich wohl = 0,013; bei No. 35 = 0,010, ursprünglich wohl = 0,012; bei No. 38, welcher Knochen an *Pal. Fritschii* erinnert, jetzt 0,009 (ursprüngl. 0,011?) Die Breite am proximalen Ende ist bei No. 30—34 = f. 0,004; bei No. 35 = über 0,003; bei No. 36 = 0,003; bei No. 37 und 38 = f. 0,003; während sie bei No. 39 0,0025 und bei dem jugendlichen Stück No. 40 nur 0,0015 beträgt. S bei No. 32 = 0,0035; bei No. 31 und 33 = 0,003; bei No. 34 und 36 = über 0,0025; bei No. 39 = 0,0025; bei No. 38 = über 0,002.

K = 0,002 bei No. 30—35, ausser bei No. 32, wo K = über 0,002, K = f. 0,002 bei No. 36; No. 37 und No. 38 messen 0,0015; No. 39 über 0,001; No. 40 0,001.

Von den beschriebenen Unterarmen sind No. 10, 19, 24, 31, 32 im Besitze des Museums zu Mainz, die übrigen gehören dem Senckenbergianum zu Frankfurt a. Main.

Ilium.

Taf. XII. Fig. 14 bis 21, 23, 25, 26.

Die Darmbeine von Weisenau weisen im Gegensatz zu den Unterarmen manche charakteristischen Unterschiede namentlich im Bau des Flügels auf. Derselbe ist an dem medianen Rande fast stets mit einer deutlichen Längsrinne versehen, so dass ein bald schwächerer, bald stärkerer Kamm sich abhebt.

Der grösste Theil der Darmbeine, No. 1 bis 14, scheint Thieren angehört zu haben, die *Palaeobatrachus Bohemicus* an Grösse übertrafen.

Palaeobatrachus cf. gigas v. Meyer.

No. 1, Taf. XII. Fig. 14, ein runzliger Knochen von über 0,006 Höhe an der Wurzel (W), repräsentirt einen Frosch, grösser als *Pal. gigas* von Rott; No. 2 bis 5 (W = 0,005 resp. f. 0,005) kommen dieser Art in den Dimensionen W = c. 0,005) ungefähr gleich; No. 6 bis 10 (W = 0,0045; bei No. 9 f. 0,005; bei No. 10 über 0,004) bleiben wenig kleiner.

Diese zehn Knochen dürften der var. *carinata* und *subcarinata* bei den Oberarmen entsprechen.

No. 11 bis 14 gehören wohl theilweise der var. *depressa* an. W bei No. 11 = über 0,004; bei No. 12 und 13 = 0,004; bei No. 14 f. 0,004.

Von den besser erhaltenen Stücken erinnern No. 2 (grösste Flügelbreite oder Höhe, F = f. 0,005) und No. 6, Taf. XII. Fig. 15 (F = 0,0045) durch deutlich entwickelten, aber niedrigen Kamm an *Pal. gigas* v. Meyer (Palaeont. VII, pag. 169, Taf. XVII), wo der Flügel die gleiche Höhe besitzt.

Stärker ist der Kamm bei No. 7, Taf. XII. Fig. 16 entwickelt. F = 0,005.

No. 8 und der etwas schlankere Knochen No. 9 (Taf. XII. (Fig. 17), F = f. 0,004 sind im Flügel wie No. 6 gestaltet.

Bei No. 11, Fig. 19, Taf. XII, beginnt der Kamm erst auf der Mitte des Flügels (F = 0,003), hier und bei No. 14 (Fig. 20. Taf. XII), F = f. 0,003, erscheint er daher niedergedrückt.

No. 10, Taf. XII. Fig. 18 ist im Flügel nicht erhalten.

Das Ilium No. 13 (Taf. III. Fig. 13) fällt durch schlanke Statur auf, die Rinne und der Kamm beginnen nahe an der Wurzel. Leider ist der Flügel (F = 0,0035) auch hier grossentheils weggebrochen.

No. 14 siehe Fig. 20. Taf. XII.

Pal. intermedius Wolt.

No. 15 ist im Kamm wie No. 7 und 13 gebaut und von schlanker Gestalt.

No. 16, Taf. XII, Fig. 21 und No. 17, Fig. 23 sind plumper beschaffen. Ihrer geringen Grösse halber fasse ich sie unter diesem Namen zusammen. W bei No. 15 = 0,0035; bei No. 16 = 0,003; bei No. 17 = über 0,003. F bei No. 15 = 0,003; bei No. 17 = 0,0025.

Von dem nur im Flügel erhaltenen Ilium No. 18, Taf. XII. Fig. 25, ist es zweifelhaft, ob es einem *Palaeobatrachus* angehört. W = 0,003; F = f. 0,0025. Es zeigt eine tiefe Rinne und einen niedrigen, doch scharfen Kamm. Gestalt und Grösse würden gut zu *Pal. rarus* var. *minor* passen, nur ist der Knochen von Kaltennordheim (Taf. XII. Fig. 22) ein wenig schmaler und minder gekrümmt.

Palaeobatrachus fallax Wolt.

No. 19, Fig. 26 kommt an Grösse der var. *major* des *Pal. Fritschii* gleich (W = f. 0,003; F = über 0,002).

No. 20 (W = 0,0025; F = f. 0,002) bleibt etwas kleiner. Beide Knochen sind ähnlich wie der typische *Pal. Fritschii*, nicht aber wie die var. *major* beschaffen, indem die Gestalt schlank und der Kamm kaum angedeutet ist.

Das Darmbein No. 15 gehört dem Paläontologischen Museum in München, alle übrigen dem Senckenbergianum.

Unterschenkel.

Taf. X. Fig. 8, 9. Taf. XII. Fig. 28—34.

Da Verschiedenheiten in der Gestalt bei der allein erhaltenen proximalen Hälfte dieses Knochens zu Weisenau nicht vorkommen, lassen sich die Unterschenkel nur durch die Grösse unterscheiden.

Ein ziemlich schlanker Bau ist Allen gemeinsam.

Pal. cf. gigas v. Meyer.

No. 1 bis 4 kommen in der Grösse völlig auf *Pal. gigas* hinaus. Die grösste Ausdehnung von vorn nach hinten, die Tiefe (T), beträgt bei No. 1 (Taf. X. Fig. 8) und No. 2 (Taf. X. Fig. 9) = f. 0,009; die grösste Breite (immer am Ende des Knochens), B = 0,008 resp. bei No. 2 = über 0,007. Die Breite des Mittelstücks, M, ist = 0,005, während ich die Länge auf circa 0,055 veranschlage. (Das Femur misst bei *Pal. gigas* 0,050, der Unterschenkel ist auch dort nicht vollständig überliefert.)

Bei No. 3 (Taf. XII. Fig. 28) ist T = 0,008, B = 0,007; No. 4, Taf. XII. Fig. 29, hat T = über 0,007; B = über 0,006, M = f. 0,004; während die Länge um 0,046 herum schwanken dürfte.

No. 5. Fragment. T = f. 0,007, B = über 0,005.

No. 6 bis 11 gehören kleineren Individuen der Art an ihre Länge, die sich auf ca. 0,040 veranschlagen lässt, übertrifft jene von *Pal. Bohemicus* noch um ein Bedeutendes.

Bei No. 6 (Taf. XII., Fig. 30), No. 7, 8 ist T = 0,006, B = 0,005; M bei No. 6 und 7 = über 0,003; No. 9 bis 11 sind nur im Mittelstück überliefert; M bei No. 9 = über 0,003; bei No. 10 und 11 = 0,003, No. 12 (M = ca. 0,003) scheint noch etwas kleiner gewesen zu sein.

No. 13 und No. 14 (Taf. XII. Fig. 31) kommen etwa auf die Grösse des *Pal. Bohemicus* und *Pal. rarus* hinaus; sie gehören vielleicht schon zu *Pal. intermedius*. No. 13 hat T = über 0,005, No. 14 = 0,005, No. 13 und No. 14 haben B = über 0,004, M = 0,0025.

Palaeobatrachus intermedius Wolt.

Mit Sicherheit gehören hierher No. 15 (Taf. XII. Fig. 32) und No. 16; ihre Grösse wird jene von *Pal. grandipes* kaum übertreffen. T bei beiden = 0,005, B = f. 0,004, M = 0,002.

Palaeobatrachus fallax. Wolt.

Hierher rechne ich No. 17 bis 20. Die Schenkel bleiben in der Grösse hinter *Pal. grandipes,* wo die Länge ca. 0,028 beträgt, zurück. Bei No. 17 (Taf. XII, Fig. 33, bis 19 ist T = 0,004; M = f. 0,002. Die grösste Breite besitzt No. 17 mit über 0,003 und No. 18 mit = f. 0,004.

Der Unterschenkel No. 20 (Taf. XII. Fig. 34) gehörte augenscheinlich einem jüngeren Thiere an; das Gelenkende ist noch wenig verdickt. T und B = 0,003; M = 0,0015, Länge = 0,020?

No. 4 gehört dem Museum Mainz, die übrigen Stücke dem Senckenbergianum an.

Maxilla inferior.

Taf. XI. Fig. 1—10.

Von den sehr zahlreichen Unterkiefern zu Weisenau gehören ca. 60 zu *Palaeobatrachus*. Nur die besser erhaltenen Knochen wurden in Folgendem berücksichtigt.

Ausser einer Dimension, der Höhe des Knochens an der Wurzel des vorderen Astes, lässt sich keine an der Mehrzahl der Kiefer messen.

Pal. cf. gigas.

Der Unterkiefer No. 1 (Taf. XI. Fig. 1) ist stark beschädigt und runzlig; er verräth kräftigen Bau und scheint an Grösse *Pal. gigas* von Meyer noch zu übertreffen.

No. 2—13 kommen dieser Art in der Grösse etwa gleich. No. 2 wurde auf Fig. 2, No. 5 auf Fig. 3, No. 8 auf Fig. 4 der Taf. XI. wiedergegeben, No. 7 auf Taf. I. Fig. 21.

No. 14 (Taf. XI. Fig. 5), No. 15, 16, 17 (Fig. 6), No. 18 (Fig. 7), No. 19, 20 stimmen mit *Pal. Bohemicus* etwa überein; sie gehörten wohl kleineren Individuen an.

Die Höhe der Kiefer ist

bei No. 1 =	. . . . .	0,0055,
„ No. 2 =	. . . . .	0,005,
„ No. 3 =	. . . . .	0,0045,
„ No. 4 =	. . . über	0,004,
„ No. 5, 6, 8 =	. . .	0,004,
„ No. 7, 9, 12 =	. . . f.	0,004,
„ No. 13 =	. . . .	0,0035,
„ No. 14, 15, 16, 17 =	über	0,003,
„ No. 18, 19, 20 =	. .	0,003,
(bei *Pal. Bohemicus* =	. c.	0,003).

Die Länge der Kiefer liess sich bei folgenden Knochen ermitteln:

Länge bei No. 2	vorhanden	0,024,	ursprüngl. wohl	0,036,
„ „ No. 5	„	0,026,	„ „	0,030,

Länge bei	No. 8	vorhanden	0,025,	ursprüngl.	über	0,030,
„ „	No. 12	„	0,022,	„	wohl	—0,030,
„ „	No. 14	„	0,027,	„	„	—0,028,
„ „	No. 15	„	0,024,	„	„	0,028,
„ „	No. 18, 19	„	0,021,	„	„	0,024,
(„ „	*Pal. Bohemicus*		0,022—0,025).			

Palaeobatrachus intermedius.

No. 21 (Taf. XI. Fig. 8) bis No. 31 rechne ich zu dieser Art.

No. 32 (Taf. XI. Fig. 9) — 35 könnten vielleicht noch hierher gehören, aber auch von *Pal. fallax* sind sie schwer zu trennen.

Die Höhe beträgt

bei No. 21—25 = . . . f. 0,003,
„ No. 26—30 = . . . 0,0025,
„ No. 31 = ... f. 0,0025,
„ No. 32—35 = . über 0,002,

Die Länge beträgt bei No. 21 = 0,019 (— 0,023) bei No. 32 = 0,021 (— 0,023).

Palaeobatrachus fallax Wolt.

No. 36—43 gehören sicher hierher, sie sind aber nur wenig schlanker und kleiner als No. 32—35; ihre Grösse übertrifft jene von *Pal. Fritschii* typ. etwas.

No. 42 wurde Taf. XI. Fig. 10 abgebildet.

No. 43 entspricht in den Dimensionen einem *Pal. Fritschii* mittlerer Grösse.

Die Höhe ist = 0,002 bei No. 36—41; = f. 0,002 bei No. 42; = 0,015 bei No. 43 (und *Pal. Fritschii*).

Sämmtliche Knochen aus dem Senckenbergianum zu Frankfurt am Main.

Dass ich die Unterkiefer bei der Unsicherheit der Artbestimmung den erwähnten Gliedmassenknochen nachstellte, wird man begreiflich finden.

Einige andere Knochen, Coccyx, Scapula, Clavicula, Coracoideum, Femur, Metacarpi, sind nur in einzelnen Stücken vertreten, weshalb ich ihre Beschreibung ans Ende setzte.

Ein *Coccyx* (No. 30 v. Meyer) wurde auf Taf. XI. Fig. 11 abgebildet, er ist nur hinten etwas beschädigt. Zwei kleine Processus transversi sind zu erkennen.

Er gehört wohl zu *Pal.* cf *gigas,* seine Länge ist = 0,018 (wohl ursprünglich = 0,025); die Breite vorn = 0,005, hinten = 0,002; die Höhe beträgt vorn 0,005, hinten 0,004.

(Museum Mainz.)

Von den Wirbeln, die H. v. Meyer von Weisenau erwähnt, liegt mir nichts vor. Dagegen sind vom Brustschultergürtel mehrere Theile gut überliefert.

Scapula.

Die Scapula Taf. XI. Fig. 13 ist stark beschädigt; sie gehört zu *Pal. cf. gigas.* Länge = c. 0,014, Breite proximal (unten) = 0,008. (Senckenbergianum.)

Auch das trefflich erhaltene Schulterblatt Taf. III. Fig. 4 gehört dieser Art an. Es wurde schon auf pag. 33 erwähnt.

Die Länge beträgt ca. 0,014; die Breite distal über 0,008, proximal fast 0,008. (Museum Mainz.)

H. v. Meyer beschreibt eine Scapula, die mir auch in der Zeichnung vorliegt, „No. 2 (Raht.)" Sie misst 0,0145 Länge und distal 0,0105, an der schmalsten Stelle 0,008 Breite. Sie ist mithin die grösste Scapula von Weisenau.

Die Zeichnung des Schulterblattes „No. 3 Raht" wurde auf Taf. XI. Fig. 14 wiedergegeben. Es gehörte einem kleineren Individuum der Art an. Seine Länge beträgt jetzt nur c. 0,010, da es am unteren (proximalen) Rande beschädigt ist, die Breite ist oben = 0,0075; an der schmalsten Stelle = 0,006. „Noch ein Exemplar aus derselben Suite (Raht.)" H. v. Meyer.

Eine Scapula, wohl von *Pal. fallax,* var. *major,* entnahm ich H. v. Meyers Originalzeichnungen und gebe sie

Taf. XI. Fig. 15 wieder. „Höhe kaum 0,007, Breite oben 0,005; in der schmalsten Gegend 0,004 (R.)“ H. v. Meyer.

Alle diese Knochen waren ganz wie bei *Pal. Fritschii* beschaffen.

Von der *Clavicula* (Praecoracoideum) hat sich nur ein Fragment (Taf. XI. Fig. 17) gefunden; sie dürfte zu *Pal.* cf. *gigas* gehören. Der erhaltene distale Theil ist 0,014 lang; die grösste Breite beträgt f. 0,004. (Senckenbergianum.)

Coracoideum. Drei Rabenbeine rechne ich ihrer Grösse halber zu *Pal. intermedius.* Das vollständigste (Taf. XI. Fig. 19) erreicht wie bei *Pal. grandipes* 0,011 Länge; Fig. 18 und 20 weisen auf Knochen derselben oder bedeutenderer Grösse hin. Fig. 18 zeigt einen kräftigen, vorn abgebrochenen distalen Fortsatz, während aus Fig. 20 die starke Ausbreitung des medianen Randes hervorgeht, obwohl die Scheibe vorn und hinten beschädigt ist. Auch der „Hübel“ v. Meyers am vorderen Rande des mittleren Theiles, der *Pal. gigas* und wahrscheinlich *Pal. grandipes* zukommt, fehlt nicht.

Femur. Zwei Oberschenkel sind nur im distalen Ende erhalten. Das grössere Fragment besitzt 0,006 Breite im Gelenkende, das andere (Taf. XII. Fig. 27) 000,4 grösste Breite und 0,002 im Mittelstück. Ersterer Knochen wird zu *Pal. gigas (*var. *minor),* letzterer zu *Pal. intermedius* gehören. Senckenbergianum.

Eine Reihe langgestreckter Röhrenknochen von bis 0,020 Länge glaube ich zum Theil als Metacarpi und Metatarsi von Fröschen deuten zu sollen. Doch ist die Bestimmung noch nicht gesichert. Senckenbergianum.

Palaeobatrachus calcareus Wolt.

Von Hochheim kenne ich eine sehr kleine, gut erhaltene Scapula aus dem Landschneckenkalk. Sie repräsentirt eine sehr kleine Species und wurde Taf. XI. Fig. 16 abgebildet. Länge = 0,0035, Breite = ca. 0,003. (Dr. O. Böttger.)

Ein anderer Knochen von Hochheim, der Coccyx Taf. XI. Fig. 12, gehört vielleicht der gleichen Gattung und Art an. Die Länge ist = 0,014; die Breite vorn = 0,002; hinten geringer. (Dr. O. Böttger.)

Verbreitung der Gattung Palaeobatrachus.

Der älteste bekannte Vertreter ist *Palaeobatrachus vicentinus* Peters aus den Schichten von Laverda, die von Beyrich zum Unteroligocän gestellt wurden.

Larven von *Palaeobatrachus* finden sich ferner am Monte Viale (Tongrische Stufe laut Portis); ein erwachsener *Palaeobatrachus (P. gracilis* v. Meyer) rührt aus der Braunkohle von Sieblos/Rhön her, die nach Sandberger mitteloligocän ist.

Aus dem Landschneckenkalk von Hochheim (Oberoligocän v. Könen) kenne ich einen kleinen *Palaeobatrachus.* In der wahrscheinlich oberoligocänen (oder untermiocänen) Braunkohle des sächsisch-böhmischen Kohlenbeckens ist die Gattung durch wenigstens zwei Arten vertreten. Auch der Polierschiefer von Bilin hat mindestens eine Species geliefert.

Zu Weisenau, das nach Kinkelin vielleicht den Corbiculaschichten, d. h. dem Untermiocän v. Könens angehört, existirten drei oder mehr Arten.

In der Braunkohle des Siebengebirges, welche sich nach Sandberger und von Könen in dem gleichen Zeitraum abgelagert hat, sind vier Arten gefunden worden.

Von Haslach bei Ulm (untermiocän nach Sandberger) liegt mir gleichfalls eine Art vor.

Zu Kaltennordheim (nach Sandberger und von Könen mittelmiocän) habe ich noch 2—3 Arten *Palaeobatrachus* gefunden, aus jüngeren Schichten kenne ich die Gattung nicht.

In räumlicher Hinsicht verbreitete sich das ausgestorbene Geschlecht von Norditalien bis zum Siebengebirge und der Rhön einerseits, andrerseits von Böhmen bis zum Rhein. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass *Palaeobatrachus* auch in dem an fossilen Fröschen so reichen Frankreich seine Vertreter hatte.

Nachwort.

Im weiteren Verlauf meiner Untersuchungen über das Genus *Palaeobatrachus* war ich in den Stand gesetzt worden manche Punkte mehr zu berücksichtigen, als es ursprünglich in meiner Absicht lag. Ein nicht unbeträchtlicher Theil des Materials an fossilen Fröschen, sowie mehrere wichtige Arbeiten und H. v. Meyers Manuscripte sind mir erst im Laufe dieses Jahres zugänglich geworden.

Die Zahl der Species wurde daher etwas vermehrt und namentlich das Weisenauer Material eingehender behandelt.

Auch wurde meine Sammlung von recenten Batrachiern durch verschiedene freundliche Zusendungen erheblich vermehrt, und war es mir möglich die Gattung *Pelodytes,* deren Kenntniss ich der Güte des Herrn F. Lataste in Paris verdanke, im Original untersuchen zu können.

Das Resultat meiner Studien war, dass *Pelodytes* *) nur in der Beschaffenheit der Wirbel mit *Palaeobatrachus* übereinstimmt, aber durch die Fontanelle im Stirndach, die Verwachsung von Calcaneus und Talus, die schlanke Gestalt sich unterscheidet.

Von der zweiten in Betracht kommenden Gattung, *Batrachopsis* Boul. (einzige Art *Batr. melanopyga* Doria) vermochte ich trotz aller Bemühungen kein Skelett zur Untersuchung zu erhalten, da sich in den Museen zu Genua, Berlin, London keine Doubletten befinden.

Indessen setzte mich Herr Dr. Hilgendorf durch Mittheilung der Originalbescheibung Dorias, durch Zeichnungen und Maassangaben mehrerer Skeletttheile in den Stand, mich von der Verwandtschaft von *Batrachopsis* mit *Palaeobatrachus* überzeugen zu können.

Herr G. A. Boulenger in London hatte die grosse Güte mir seine Ansicht über *Palaeobatrachus* in folgenden Worten mitzutheilen:

---

*) Siehe Theil I, pag. 45 ff.

„Meiner Meinung nach fällt *Palaeobatrachus* zweifellos in meine Familie der Pelobatidae und halte ich *Batrachopsis* für seinen nächsten lebenden Verwandten. Sie stimmen in den folgenden Punkten überein:

a) Wirbel procoel.

b) Calcaneus und Talus getrennt (bei *Pelodytes* vereinigt).

c) Mangel einer Fontanelle im Stirndach und von Dermoossification.

d) 2 Condyli am Sacrum.

e) Allgemeine Verhältnisse der Sacralfortsätze.

f) Abwesenheit des Sternum.

g) NB. Der Schädel von *Batrachopsis* ist (wie bei *Palaeobatrachus)* länger als die Wirbelsäule ohne Coccyx.

Den Charakter des Sacrum von *Palaeobatrachus* betrachte ich nicht als genügend zur Familientrennung, da ich die in *Bombinator* auftretende Veränderlichkeit kenne.“ Boulenger.

Auch in der Beschaffenheit von Coracoideum und Praecoracoideum (Clavicula) stimmen beide Gattungen überein. Aber Boulenger übersieht die unverkennbare Aehnlichkeit zwischen *Palaeobatrachus* und *Xenopus (Dactylethra)*. *Xenopus* stimmt in Punkt b, c, e, f ebenso gut wie *Batrachopsis* mit *Palaeobatrachus* überein; dann hat *Xenopus* aber noch folgende wichtigere Merkmale mit *Palaeobatrachus* gemeinsam:

a. Senkrecht gestellte Condyli am Hinterhaupte und stark entwickelte Petrosa, deren Gestalt und Lage bei beiden Gattungen annähernd die gleiche ist.

b. Der Augenhöhlenrand ist vorn spitzwinklig begrenzt, während er bei *Batrachopsis* fast rechteckig sich darstellt; die Augenhöhle ist weit nach vorn gerückt.

c Die Länge der Metacarpi, die stumpfe Beschaffenheit des Fusses haben *Palaeobatrachus* und *Xenopus* (wie auch das vorige Merkmal) mit *Pipa* gemeinsam.

In Punkt b. und c. ist *Batrachopsis* ganz abweichend gestaltet, wahrscheinlich auch in Punkt a.

Soweit ich es bis jetzt beurtheilen kann, besitzt *Palaeobatrachus* ebenso viel Anknüpfungspunkte mit *Batrachopsis* wie mit *Xenopus.* Selbst wenn das Vorhandensein oder Fehlen der Zunge sich beweisen liesse, würde ich die Gattung doch weder in die Familie der Pelobatidae, noch in jene der Dactylethridae einreihen, da die Unterschiede von beiden zu bedeutend sind.

Lag eine Zunge vor, so gehörten die Palaeobatrachidae in die Abtheilung der ARCIFERA, im andern Falle zu den ODONTAGLOSSA Cope's, welche von Boulenger mit den Pipidae als AGLOSSA zusammengefasst werden.

Ich wiederhole es: *Palaeobatrachus* verbindet im Systeme die AGLOSSA mit den ARCIFERA, wie schon Cope ausgesprochen hatte. Zweifelhaft ist nur, ob er sich mehr an die eine oder die andere Unterordnung anschliesst.

Indem ich den zweiten Theil meiner Arbeit der Oeffentlichkeit übergebe, sehe ich mich veranlasst, den Herren Prof. Pagenstecher, Prof. v. Zittel, Prof. Leuckart, Fernand Lataste, Dr. O. Böttger, Dr. Kinkelin, die mir im Laufe dieses Jahres neues Material anzuvertrauen die Güte hatten, nochmals meines tiefempfundenen Dankes zu versichern.

Die Herren Dr. O. Böttger, Dr. Kinkelin, Dr. Hilgendorf, G. A. Boulenger gingen mir überdies mit wichtigen Rathschlägen zur Hand; ihnen und den Herren Prof. v. Märtens, Prof. Art. Issell, Dr. Felix, Assistenten Endres, Schmidtlein bin ich für ihre Bemühungen sehr verpflichtet.

Mein hochverehrter Lehrer, Freiherr Prof. v. Fritsch, war auch in diesem Jahre so liebenswürdig, die Revision der Arbeit vorzunehmen, wofür ihm auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen ich mir erlaube.

Halle a. d. S., 30. November 1886.

Nachträge
und Ergänzungen zum Litteraturverzeichniss.*)

[1829—1831. MORREN, revue des découvertes d'oss. foss. dans le Brabant. 2. ed. Ueberreste von *Bufo* aus dem Tertiär von Brüssel. (Im Besitze des Prof. Fremmrich in Utrecht.**)]

1833. MÜNSTER, Bayreuther Kreissammlung. *Rana spelaea; Rana temporaria* foss., von Brumberg; pag. 10. (Mus. Bayreuth.)

1835. MÜNSTER, Jb., *Rana antiqua* Münst. von Osnabrück. (Originale verloren gegangen.) pag. 446.

1836. H. v. MEYER, Jb., Froschreste aus dem Torf von Dürkheim. pag. 61.

1839. TSCHUDI, Class. Batr.***), diluviale Froschreste bei Bern, pag. 24.

1843. MORREN, Gelehrte Anzeigen der Akademie München. Reste von *Bufo* von Uccle bei Brüssel. pag. 327.
(? Prof. Fremmrich, Utrecht.)

1843. H. v. MEYER, Jb., 8 Arten Frösche von Weisenau, pag. 395. 5 Arten von Hochheim, pag. 403.

1845. H. v. MEYER, Jb., Frösche von Hellern bei Osnabrück, verschieden von den 24 Arten zu Weisenau, pag. 798.

1845. COQUAND, l'Institut, *Rana aquensis* Coqu. pag. 340.

1846. H. v. MEYER, Jb., 7 Arten Frösche diluvialen Alters aus den Höhlen des Lahnthals, pag. 351.
(Klipsteins und Wiesbadener Sammlung.)

1847. DEBEY, amtl. Bericht Naturforscherversammlung Aachen, 4 Arten Frösche nach v. Meyer im Löss von Aachen, pag. 327.

1848. H. v. MEYER, Jb., 4 Arten Frösche aus dem Löss von Aachen. (Dr. Debey,) pag. 470.

1851. H. v. MEYER, Jb., 4—5 Arten Frösche, nicht auffallend gross, in wohl diluvialer Knochenbreccie aus einem Kalksteinbruch an der Drave bei Beremend, Baranyaner Comitat. (Custos Petenyi, Nat. Mus. Pesth), pag. 679.

1852. H. v. MEYER, Palaeontogr. (†) (Originale mit der Lobkowitzschen Sammlung Nat. Mus. Pesth.)

---

*) Die Annales des sciences und l'Institut wurden mir im Laufe dieses Jahres zugänglich. Neues fand ich in ihnen nicht.

**) Der frühere Titel war ungenau.

***) Nachträglicher Zusatz, siehe pag. 4.

†) Siehe Titel pag. 7.

1854. POMEL, Catalogue des Batraciens foss.*) *Batrachus Lemanensis,* von Langy, Chournon, Chaufours, pag. 130.
Batrachus Naiadum. Chaufours, pag. 130.
Batrachus lacustris. Chaufours, pag. 130.
Rana fossilis, Pom. Brèche de Coudes, pag. 131.
Protophrynes Arethusae. Chaufours, pag. 131.

1866. PROBST, Würtembergische Jahreshefte, 2 Frösche von Bieberach, pag. 54.

1875. HUXLEY, Encycl. Brit. Amph.**) *Palaeobatrachus, Latonia,* pag. 769.

1877. GERVAIS, Journ. de Zoologie (Paris, gr. 8°), *Bufo* von Durfort. (Gard.) = *Platosphus Gervaisii* de l'Isle, pag. 472.

1881. BAYER, Sitzber. Kgl. Böhm. Ges. Wiss. zu Prag; Jahrgang 1880. (8°) *Palaeobatrachus Bohemicus* v. Meyer, pag. 291.

1884. CAMERANO, Memoire delle Reale Science di Torino, XXXV. (4 to.)
Monographia degli anuri anfibi italiani,†) pag. 188.

1885. PORTIS, Atti del R. Acc. di Torino (8°), appunti etc.††) pag. 1173.

*) Ausführlichere Inhaltsangabe.
**) Mir erst neuerdings zugänglich geworden.
†) Der Titel der Arbeit fehlte im Verzeichniss.
††) Meine frühere Angabe bezieht sich auf den Separatabdruck.

Corrigenda*) zu Theil I.

pag. 3, Zeile 13 von oben, lies Morren statt Mooren.
pag. 24, Zeile 18 von unten, lies noch statt nach.
pag. 45, Zeile 12 von oben, lies Dendrophryniscidae statt Dendrophrynidae.
pag. 45, Zeile 8 von unten streiche: (nov.)
Tafel I, Zeile 9 von unten, ist der Satz: „Natürliche Grösse, etwas schematisch gehalten" in Zeile 6 von unten zu setzen und hinter „mit den Condyli" zu lesen.
Taf. V, Zeile 4 von oben, lies Handwurzel statt Handwurze.

*) Blosse Interpunktionsfehler blieben unberücksichtigt.

Maasse:

	Exemplar Taf. I. Fig. 1.	Ex. Taf. II. Fig. 1. 2.
Länge des Schädels	0,019	0,02
Breite des Schädels	0,018	0,019
Länge der Augenhöhlen	0,007	
„ des Keilbeins	0,010	
„ „ Pterygoideum incl. Basis . .	0,010 [1])	
„ „ Körpers excl. Coccyx . . .	0,030	
„ der Wirbelsäule excl. Coccyx .		0,014—0,015
Breite der Wirbel excl. Fortsatz . .	0,004	
„ „ „ incl. „ . .	0,010 ?	
Länge des Coccyx	0,007 ?	0,011

[1]) Taf. I. Fig. 2.

Maasse der Gliedmassen und des Schulter- und Beckengürtels.

	Exemplar Taf. I.	Ex. Taf. II. Fig. 1. 2.
Länge der Scapula		0,004
Breite „ „		0,003 ?
Länge des Coracoideum	0,007	
„ „ Humerus	0,016	
„ „ Antibrachium	0,010	
Distale Breite des Antibrachium . . .	0,004	
Länge der Metacarpi	0,008—0,009	0,010 [1])
„ „ längsten Phalange		0,004 [1])
„ des Ilium	0,012 ?	0,018
„ „ Femur	0,025	0,022
„ „ Unterschenkels	0,020	0,017
„ „ Calcaneus	0,010 [2])	
„ „ Metatarsus	—0,010	

[1]) Taf. II. Fig. 5.
[2]) bei Taf. I. Fig. 8.

Erklärung der Tafeln.*)

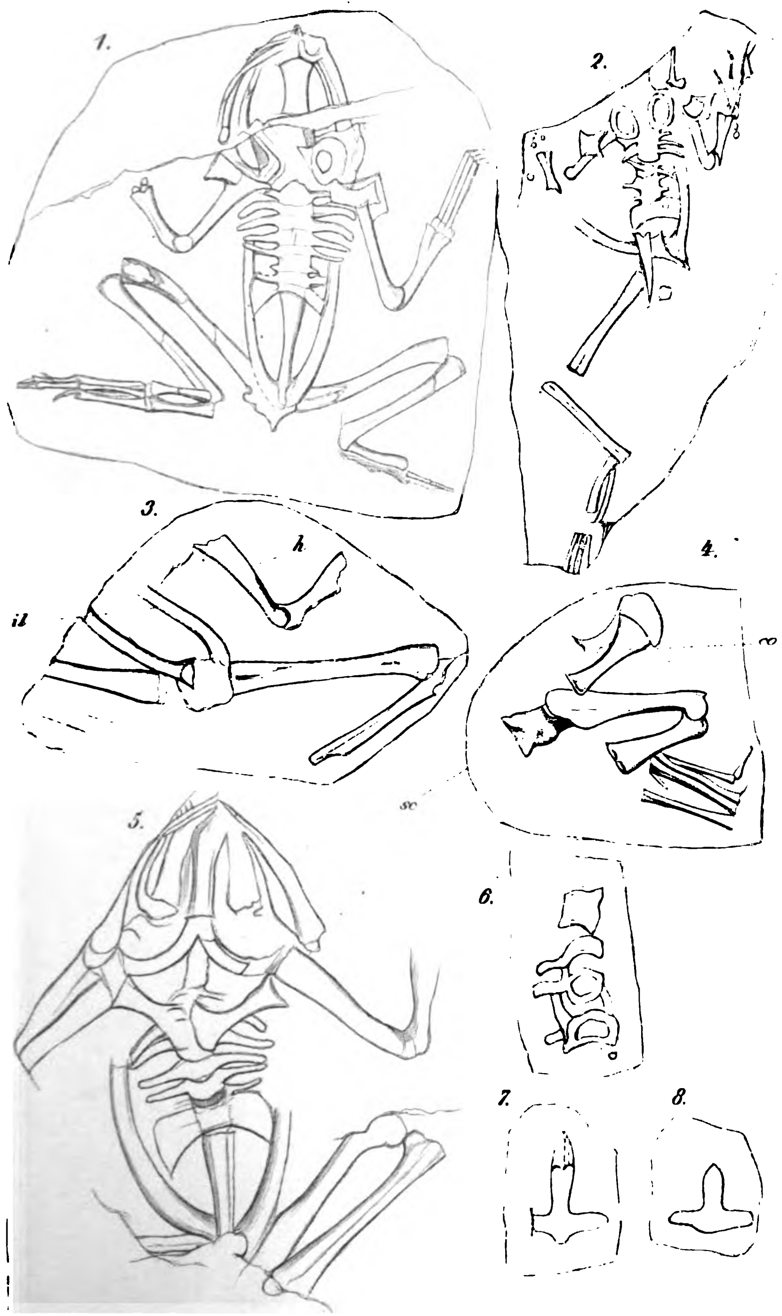
Allgemein angewandte Bezeichnungen.

o. Processus obliqui.
s. Sacrum.
op. Occipitale und Petrosum.
fp. Frontoparietale.
t. Tympanicum (Muthmassliches).
pt. Pterygoideum.
m. Maxilla.
i. Intermaxillare.
fn. Frontonasale.
sn. Septum nasale (Born).
e. Ethmoideum.
sp. Sphenoideum.
cl. Clavicula (Praecoracoideum aut.)
co. Coracoideum.
ssc. Suprascapula.
sc. Scapula
h. Humerus.
tr. Trochlea.
a. Antibrachium.
il. Ilium.
is. Ischium.
ac. Acetabulum.
f. Femur.

*) Unwesentliche und unvollkommen erhaltene Theile wurden häufig weggelassen, um die Uebersichtlichkeit der Zeichnungen zu erhöhen. Der Umriss der zerbrochenen Knochen wurde bisweilen ergänzt.

Tafel VII.

Fig. 1.	*Palaeobatrachus gracilis* v. Meyer.	(Mus. Würzburg.)
Fig. 2.	*Palaeobatrachus ? gracilis* v. Meyer.	(Mus. Würzburg.)
Fig. 3.	*Palaeobatrachus ? diluvianus* Goldf. sp var. *extensa.*	(Mus. Halle.)
Fig. 4.	*Palaeobatrachus ? Bohemicus* v. Meyer.	(Mus. Halle.)
Fig. 5.	*Palaeobatrachus grandipes.* Gieb.	(Senckenbergianum.)
Fig. 6.	Larve von *Palaeobatrachus* sp.	(Mus. Halle.)
Fig. 7. 8.	Larven von *Palaeobatrachus* sp. Keilbein.	(Mus. Halle).


1.
2.
3.
h
il
4.
5.
6.
7.
8.

Tafel VIII.

Fig. 1. *Palaeobatrachus* cf. *Meyeri* Trosch. a. ganze Platte, natürliche Grösse. b. Nasalregion, doppelte Grösse.
(Mus. d. Nat.-Hist. Vereins Bonn.)

Fig. 2. *Palaeobatrachus* cf. *diluvianus* Goldf. var. *elegans* Wolt.
(Paläontol. Mus. Univ. Bonn.)

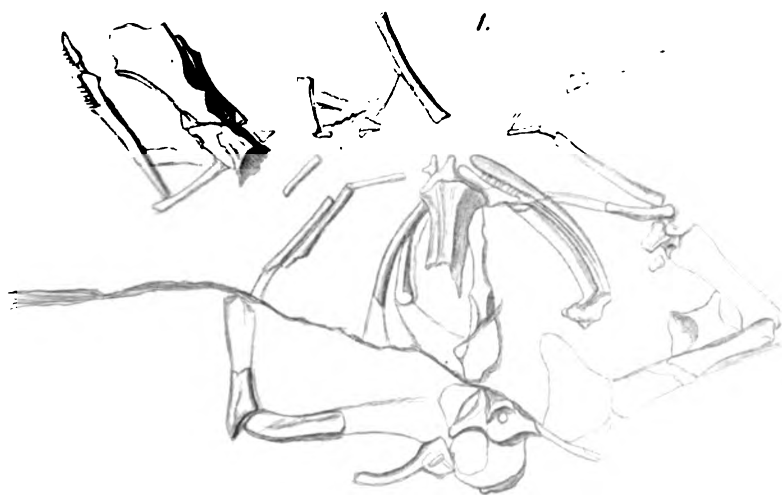
Fig. 3. *Palaeobatrachus* sp. von Langois. a. ganze Platte, b. Hand in doppelter Grösse. (Mus. Göttingen.)

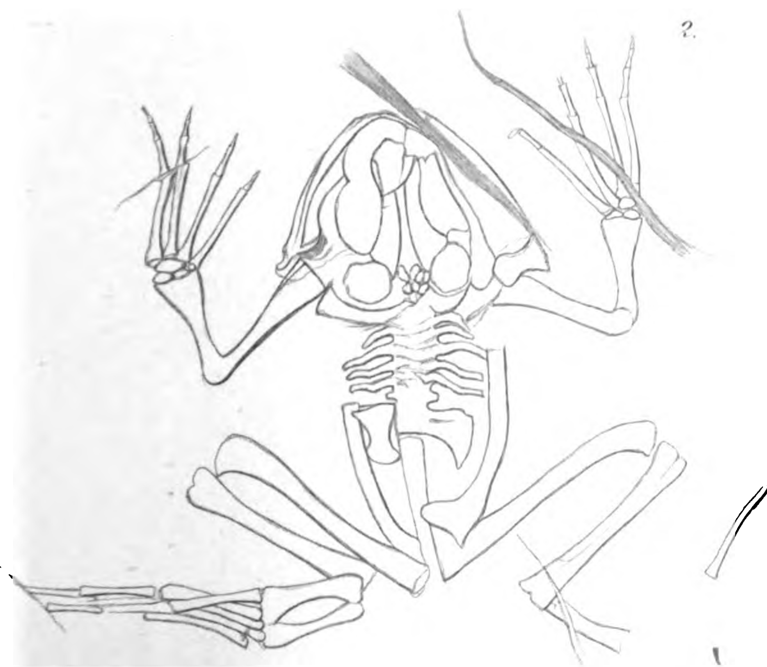
Fig. 4. *Palaeobatrachus Meyeri* Trosch.
Paläontol. Mus. Univ. Bonn.)


1a
1b
fn
e
fp
2.
3a
3b
4.

Tafel IX.

Fig. 1. *Palaeobatrachus Bohemicus* v. Meyer. (Mus. Halle.)
Fig. 2. *Palaeobatrachus grandipes.* Gieb. (Mus. Dresden.)


1.


2.

Tafel X.

Fig. 1. *Palaeobatrachus gigas* v. Meyer, Nasalregion in natürlicher Grösse. (a. Platte 1 v. Meyer, b. Platte 2 v. Meyer, c. Ansicht von vorn, schematisch.) (Paläontol. Mus. Univ. Bonn.)

Fig. 2. a. b. *Palaeobatrachus gigas* v. Meyer, Fuss in natürlicher Grösse. (Mus. Nat.-Hist. Verein Bonn.)

Fig. 3. *Palaeobatrachus ? gigas*. Larve. (Mus. Nat.-Hist. Ver. Bonn.)

Fig. 4. *Palaeobatrachus Wetzleri* Wolt.
Humerus, a. von der Seite, b. von vorn. No. 2.

Fig. 5. *Palaeobatrachus Wetzleri* Wolt. Humerus von vorn. No. 3

Fig. 6. do. do. do. Antibrachium und Wirbel. No. 4.

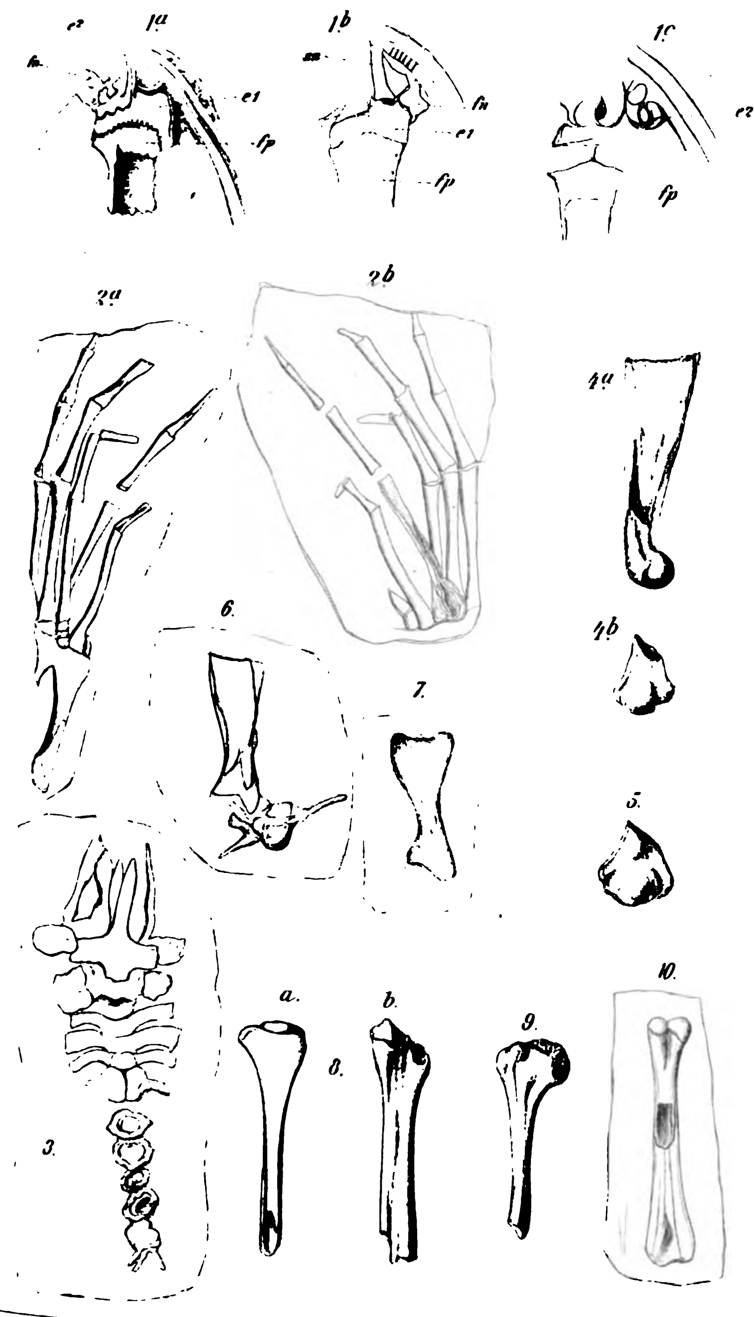
Fig. 7. do. do. do. Antibrachium. No. 5.

(Originale zu Fig. 4—7 aus dem Paläontol. Mus. München.)

Fig. 8. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*. Unterschenkel No. 1, a. von der Seite, b. von vorn. (Senckenbergianum.)

Fig. 9. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*. Unterschenkel No. 2. von der Seite. (Senckenbergianum.)

Fig. 10. *Palaeobatrachus rarus* var. *major* Unterschenkel von hinten. (Mus. Halle.)


1a
e1
fp
1b
fn
e1
fp
1c
e2
fp
2a
2b
4a
4b
5.
6.
7.
3.
a.
b.
8.
9.
10.

Tafel XI.

Fig. 1—10 Unterkiefer, Originale im Senckenbergianum.

Fig. 1. *Palaeobatrachus* cf. *gigas,* linker Unterkiefer von oben. No. 1.

Fig. 2. *Palaeobatrachus* cf. *gigas,* rechter Unterkiefer, a. von oben, b. von aussen. No. 2.

Fig. 3. *Palaeobatrachus* cf. *gigas,* linker Unterkiefer, a. von oben, b. von aussen. No. 5.

Fig. 4. *Palaeobatrachus* cf. *gigas,* rechter Unterkiefer, a. von oben, b. von aussen. No. 8.

Fig. 5. *Palaeobatrachus ?* cf. *gigas*, linker Unterkiefer, a. von oben, b. von aussen. No. 14.

Fig. 6. *Palaeobatrachus?* cf. *gigas,* rechter Unterkiefer von aussen. No. 17.

Fig. 7. *Palaeobatrachus?* cf. *gigas,* rechter Unterkiefer von oben. No. 18.

Fig. 8. *Palaeobatrachus intermedius,* rechter Unterkiefer von aussen. No. 21.

Fig. 9. *Palaeobatrachus intermedius,* linker Unterkiefer von oben. No. 32.

Fig. 10. *Palaeobatrachus fallax,* linker Unterkiefer von aussen. No. 42.

Fig. 11. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, Coccyx. a. von oben, b. von vorn. (Mus. Mainz, nach H. v. Meyer wiedergegeben.)

Fig. 12. ? *Palaeobatrachus calcareus* Wolt. Coccyx von oben gesehen, doppelte Grösse. (Dr. C. Böttger.)

Fig. 13. *Palaeobatrachus* cf. *gigas,* linke Scapula von aussen. (Senckenbergianum.)

Fig. 14. *Palaeobatrachus ?* cf. *gigas,* rechte Scapula von aussen. (H. v. Meyer entnommen.)

Fig. 15. *Palaeobatrachus fallax,* var. *major ?* a. linke Scapula von aussen, b. von proximalem Rand aus gesehen. (Querschnitt.) (H. v. Meyer entnommen.)

Fig. 16. *Palaeobatrachus calcareus* Wolt. Linke Scapula, a. von der Innenseite gesehen, natürliche Grösse, b. von aussen, doppelte Grösse. (Dr. O. Böttger.)

Fig. 17. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*. Clavicula von aussen gesehen.

Fig. 18. *Palaeobatrachus intermedius* Wolt. Linkes Coracoideum von innen gesehen.

Fig. 19. *Palaeobatrachus intermedius.* Rechtes Coracoideum von aussen.

Fig. 20. *Palaeobatrachus intermedius,* Coracoideum.

(Originale zu Figur 17—20 im Senckenbergianum.)

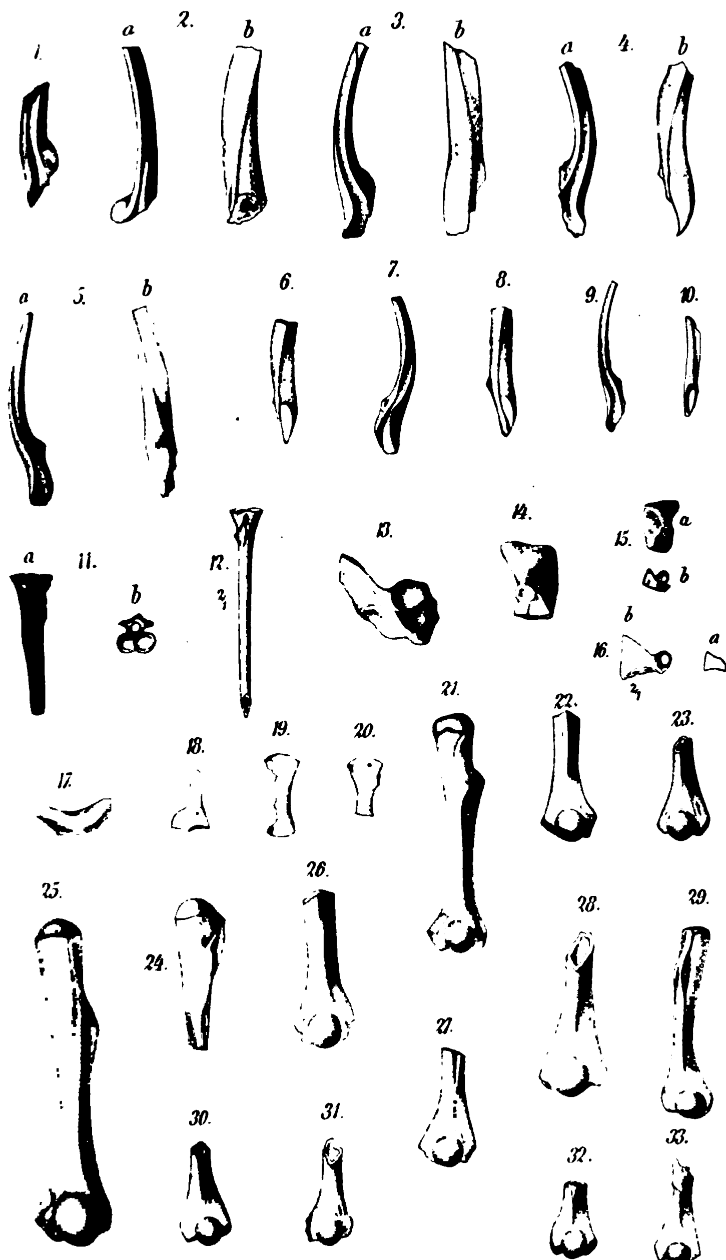

1.
a
2.
b
a
3.
b
a
4.
b
a
5.
b
6.
7.
8.
9.
10.
a
11.
b
12.
13.
14.
15.
a
b
b
16.
a
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.

Fig. 21—33. Humeri, ausser Fig. 24 von vorn gezeichnet.

Fig. 21. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, var. *carinata*, linker Humerus, H. v. Meyer entnommen.

Fig. 22. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, var. *carinata*, linker Humerus, No. 2. (Mainz.)

Fig. 23. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, var. *carinata*, rechter Humerus, No. 8. (Mainz.)

Fig. 24. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, var. *carinata*, linker Humerus von der Seite gesehen, No. 12. (Senckenbergianum.)

Fig. 25. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, var. *subcarinata*, rechter Humerus, No. 13. (Senckenbergianum.)

Fig. 26. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, var. *subcarinata*, rechter Humerus, No. 14. (Mainz.)

Fig. 27. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*. var. *subcarinata*, rechter Humerus, No. 16. (Mainz.)

Fig. 28. *Palaeobatrachus ?* cf. *gigas*, var. *subcarinata*, rechter Humerus No. 19. (Senckenbergianum.)

Fig. 29. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, var. *depressa*, linker Humerus, No. 20. (Senckenbergianum.)

Fig. 30. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, var. *depressa*, linker Humerus, No. 23. (Mainz.)

Fig. 31. *Palaeobatrachus ?* cf. *gigas*, var. *depressa*, linker Humerus, No. 26. (Mainz.)

Fig. 32. *Palaeobatrachus rarus* var. *major*, linker Humerus. (Mus. Halle.)

Fig. 33. *Palaeobatrachus Bohemicus*, linker Humerus. (Mus. Halle.)

Tafel XII.

Fig. 1—13. Antibrachia. Originale zu Fig. 1—9, Fig. 12. 13. im Senckenbergianum.

Fig. 1. a. b. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, Antibrachium, von beiden Seiten gesehen. No. 1.

Fig. 2. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, Antibrachium No. 2.

Fig. 3. a. b. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, Antibrachium von beiden Seiten gesehen. No. 3.

Fig. 4. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, Antibrachium No. 8.

Fig. 5. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, Antibrachium No. 11.

Fig. 6. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, Antibrachium No. 16.

Fig. 7. *Palaeobatrachus ?* cf. *gigas*, linkes Antibrachium von aussen. No. 20.

Fig. 8. *Palaeobatrachus ? intermedius*, rechtes Antibrachium von innen. No. 23.

Fig. 9. *Palaeobatrachus intermedius*, Antibrachium. No. 28.

Fig. 10. *Palaeobatrachus rarus*. var *minor*, linkes Antibrachium von aussen. (Mus Halle.

Fig. 11. *Palaeobatrachus fallax* var. *major*, rechtes Antibrachium von aussen. No. 31. (Mainz.)

Fig. 12. *Palaeobatrachus fallax* var. *major*, linkes Antibrachium von innen. No. 35.

Fig. 13. *Palaeobatrachus fallax*, Antibrachium N. 38.

Fig. 14-26 Ilia. Originale zu Fig. 14—21, zu Fig. 23. 25 26. im Senckenbergianum.

Fig. 14. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, linkes Ilium von aussen. No. 1.

Fig. 15. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, rechtes Ilium von aussen. No. 6.

Fig. 16. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, linkes Ilium von innen. No. 7.

Fig. 17. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, linkes Ilium von aussen. No. 9.

Fig. 18. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, rechtes Ilium von aussen. No. 10.

Fig. 19. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, linkes Ilium von aussen. No. 11.

Fig. 20. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, linkes Ilium von aussen. No. 14.

Fig. 21. *Palaeobatrachus intermedius*, linkes Ilium von aussen. No. 16.

Fig. 22. *Palaeobatrachus rarus* var. *minor*, linkes Ilium von innen (Mus. Halle.)

Fig. 23. *Palaeobatrachus intermedius*, linkes Ilium von aussen. No. 17.

Fig. 24. *Palaeobatrachus Fritschi* var. *major*, rechtes Ilium von innen. (Mus. Halle.)

Fig. 25. ? *Palaeobatrachus*, rechtes Ilium von innen. No. 18.

Fig. 26. *Palaeobatrachus fallax*, linkes Ilium von aussen. No. 19.

Fig. 27. *Palaeobatrachus intermedius*, Femur. (Senckenb.)

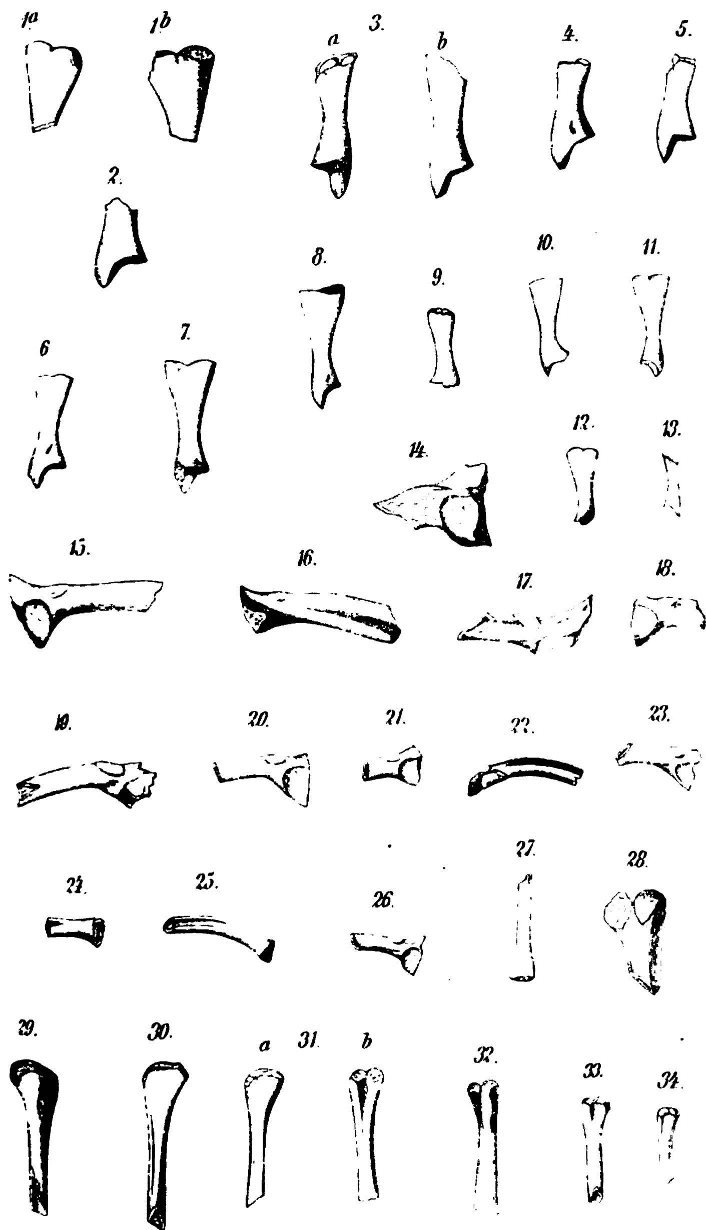

1a
1b
3.
a
b
4.
5.
2.
8.
9.
10.
11.
6
7.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
27.
28.
24.
25.
26.
29.
30.
a
31.
b
32.
33.
34.

Fig. 28—34 Unterschenkel. Originale zu Fig. 28. 30—34. im Senckenbergiannm.

Fig. 28. ***Palaeobatrachus*** **cf.** ***gigas,*** **Unterschenkel von innen gesehen. No. 3.**

Fig. 29. ***Palaeobatrachus*** **cf.** ***gigas,*** **Unterschenkel von der Seite. No. 4. (Mus. Mainz.)**

Fig. 30. ***Palaeobatrachus*** **cf.** ***gigas,*** **Unterschenkel von der Seite. No. 6.**

Fig. 31. ***Palaeobatrachus ?*** **cf.** ***gigas,*** **Unterschenkel. a. von der Seite, b. von innen. No. 12.**

Fig. 32. ***Palaeobatrachus intermedius,*** **Unterschenkel von innen. No. 15.**

Fig. 33. ***Palaeobatrachus fallax,*** **Unterschenkel von innen. No. 17.**

Fig. 34. ***Palaeobatrachus fallax,*** **Unterschenkel von innen. No. 20.**

Tafel XIII.

Fig. 1. *Palaeobatrachus Bohemicus* v. Meyer.
(Zool. Mus. Univ. Leipzig.)

Fig. 2—10. Humeri, von vorn gezeichnet.

Fig. 2. *Palaeobatrachus intermedius,* linker Humerus. H. v. Meyer entnommen.

Fig. 3. *Palaeobatrachus intermedius,* rechter Humerus. No. 30.
(Mus. Wiesbaden.)

Fig. 4. *Palaeobatrachus intermedius,* linker Humerus. No. 31.
(Senckenbergianum.)

Fig. 5. *Palaeobatrachus fallax,* var. *major,* linker Humerus. No. 35.
(Senckenbergianum.)

Fig. 6. *Palaeobatrachus fallax,* var. *major,* linker Humerus. No. 37.
(Mainz.)

Fig. 7. *Palaeobatrachus ? fallax,* rechter Humerus. No. 41.

Fig. 8. *Palaeobatrachus* var. *tuberculosa,* rechter Humerus. No. 42.
(Mainz.)

Fig. 9. *Palaeobatrachus* var. *laevis,* rechter Humerus. No. 47.
(Senckenbergianum.)

Fig. 10. *Palaeobatrachus Fritschii* var. *major,* rechter Humerus.
(Mus. Halle.)


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

47

Verzeichniss

der

in der Umgegend von Magdeburg und den angrenzenden Bezirken aufgefundenen

Käfer.

Ein Beitrag zur Insectenfauna Norddeutschlands,

zusammengestellt von H. Hahn.

II. Stück.

Ophonus Stephens.

130. **O. sabulicola** Panz. Bisher nur im westlichen Theile des Gebiets bei Weferlingen, Walbeck, Schwanefeld (Wahnsch.) und am Hohen und Sauren Holze bei Seehausen (von mir) auf lehmigem und merglig-kalkigem Boden unter Steinen, Erdklössen und Getreide in verschiedenen Farbenabänderungen, blau, grünlichblau und dunkelblau beobachtet. Frühjahr und Herbst.

131. **O. obscurus** Fabr. (monticola Dej.). Gleichfalls nur auf lettigem Boden und seltener, doch fast im ganzen Gebiete während des Frühlings unter Steinen u. dgl. und im Genist der Elbüberschwemmungen. Schwanefeld, Erxleben, Hakenstedt, Seehausen, Hohenwarsleben an Steinbrüchen, Magdeburg, Sülldorf, Barby. Zuweilen findet er sich zahlreich auf Umbelliferen (Pastinaca sativa L.), z. B. am Sehlenschen Bruche (Hegew.).

132. **O. punctulatus** Dft. Liebt ebenfalls Kalk- und Letteboden und findet sich im ganzen Gebiete unter Steinen, Erdklössen etc. meist einzeln, seltener in grösserer Zahl. Wird ebenfalls öfter auf Dolden gefunden. Die

var. laticollis Mannh. findet sich einzeln unter der Hauptart.

133. **O. azureus** Fabr. (chlorophanus Pz.). Findet sich besonders auf Kalk, zuweilen häufig unter Steinen (Wefer-

lingen, Walbeck, Eilsleben, Remkersleben, Sülldorf), doch, wenn auch einzelner, in der ganzen Börde und in der Umgebung von Schönebeck, Calbe, Barby etc. Der Käfer ändert in Farbe und Grösse bedeutend ab. Die

var. similis Dej. findet sich auch öfter darunter.

134. **O. puncticollis** Payk. Meist nicht häufig auf schwererem Boden, wo er sich unter Laub, Steinen u. s. w. und auch auf Blüthen findet. Mehrfach fand ich ihn öfter an einzelnen Stellen des Sülldorfer Salzterrains. Auch die v. parallelus Dej. dürfte sich unter den kleineren Stücken herausfinden lassen.

135. **O. brevicollis** Serv. (? rufibarbis Fabr.). Findet sich meist an denselben Orten, aber häufiger.

136. **O. maculicornis** Duft. wurde nur einmal von Hegew. bei Hakenstedt unter rottenden Vegetabilien gefunden.

137. **O. signaticornis** Duft. Sehr selten. Bis jetzt nur bei Weferlingen von Wahnsch. in einem Stücke am Maien und ferner in wenigen Stücken von Hegew. bei Eilsleben unter Steinen gesammelt.

Pseudophonus Motschulsky.

138. **P. pubescens** Müller (ruficornis Fabr.). Während des ganzen Jahres überall unter Steinen, auf Feldern, im Angeschwemmten der Flüsse etc. gemein. In der Wahnschaffe'schen Sammlung *) findet sich ein in Weferlingen gefangenes Exemplar mit einer grossen Filaria.

139. **P. griseus** Panz. (Reichei Desbr.). Auch ziemlich häufig, doch seltener wie der vorige. Zahlreich fand ich

---

*) Seit dem 1. April 1886 sind die Wahnschaffe'schen Sammlungen durch Kauf in den Besitz der Stadt Magdeburg übergegangen und dem Verfasser die Verwaltung derselben übertragen. Da der Verewigte längere Zeit in der engeren Umgegend von Magdeburg sammelte, so wird öfter auf die Sammlungen verwiesen werden.

ihn öfter im Herbste in Gesellschaft mit jenem auf Aeckern bei Lockstedt. Er scheint in hiesigem Gebiete auf kiesigem und feuchtsandigem Boden mit Vorliebe sich aufzuhalten. Soll des Abends häufig nach dem Lampenlicht fliegen. (cfr. Westhoff, „die Käfer Westfalens" pag. 31.)

Platus Motschulsky.

140. **P. calceatus** Duft. Findet sich nicht selten auf Sandboden, Feldern, in Sandgruben etc. unter Steinen u. s. w. Gelbe (unausgefärbte) Stücke sind ebenfalls nicht selten.

Harpalus Latreille.

141. **H. rufus** Brüggem. (ferrugineus Fabr.). Nur an sandigen Orten und dort auch nur lokal vorkommend. Bei Helmstedt, Weferlingen (Wahnsch.), Everingen, Hötensleben am Heidholze, Barby (von mir), Heyrothsberge, Gommern, Biederitz etc. (von allen Magdeburger Coleopterologen) gesammelt.

Anm. H. atratus Latr. (Hottentotta Duft.), sowie auch laevicollis Duft. und rufitarsis Duft. (honestus Duft.), die sich am Harz finden, dürften auch an den höher gelegenen Punkten unseres Gebietes (Weferlingen, Hohes Holz, Hakel) noch aufzufinden sein.

142. **H. distinguendus** Duft. (? psittacus Fourcr.). Ueberall im Gebiete auf Feldern, unter Steinen im Frühjahr häufig, besonders auf Sandboden. Er tritt in zahlreichen Farbenabänderungen auf, schwärzlich, blauschwarz, blau, bronzefarbig und selten grün.

143. **H. aeneus.** Fabr. Ebenfalls überall und an denselben Orten ebenso häufig wie der vorige. Die Farben sind gleichfalls sehr verschieden. Am schönsten fand ich solche bei Stulldorf und Weferlingen auf Kalkboden. Die

var. elegans Preller (Berl. entomol. Zeitschr. 11,419 und 12,287) und

var. confusus Dej. finden sich, wenn auch seltener, hier. Vielleicht dürfte erstere nur eine unreife Form sein.

144. **H. smaragdinus** Duft. (discoideus Er.) findet sich nur stellenweise häufiger (Helmstedt, Hakenst.-Wahnsch.), sonst auf Sandboden z. selten; Neuhaldensleben, Lostau, Gommern, Tochheim bei Barby etc.

145. **H. rubripes** Duft. (amoenus Heer). Ueberall auf schwerem Boden nicht selten; viel weniger dagegen auf sandigem Boden. Die

var. sobrinus Dej. findet sich stellenweis auch nicht selten.

146. **H. latus** L. (fulvipes Fabr.). Während des ganzen Sommers nicht selten an feuchten Orten, in Gebüschen, unter Steinen etc.

147. **H. luteicornis** Duft. Zuweilen ziemlich häufig im Angeschwemmten und überhaupt im Alluvio der Elbe; sonst im Gebiete selten.

148. **H. neglectus** Serv. Sehr selten auf sandigen Orten. Helmstedt, Weferlingen, Magdeburg (Külzau).

149. **H. tenebrosus** Dej. Sehr selten. Nur hier in Fanggräben des Forstes Külzau einigemal gesammelt.

150. **H. melancholicus** Dej. Sehr selten. Bisher nur von mir in drei Stücken (Mai und Juni) in Fanggräben des Forstes Külzau und in einem Stücke von Wahnsch. bei Weferlingen gefangen.

151. **H. flavicornis** Dej. Ebenfalls sehr selten an Waldrändern und Wegen. Weferlingen, Marienborn, Helmstedt, Magdeburg.

152. **H. tardus** Panz. (Frölichi Strm., segnis Dej.). Ziemlich häufig überall auf sandigem Boden.

153. **H. serripes** Quens. Nicht selten, überall auf feucht-sandigem Boden. Unter Steinen, Laub, in Löchern etc.

154. **H. hirtipes** Panz. findet sich stets nur einzeln auf Sandboden unter tiefliegenden Steinen, in Ackerfurchen und Raupengräben, auch unter den Blättern des Verbascum

thapsiforme Schrad., Helmstedt, Neuhaldensleben (Wahnsch.), Lostau und Külzau, Heyrothsberge, Gommern etc.

155. **H. autumnalis** Duft. (impiger Duft.). Nicht allzu selten auf Sandboden unter Steinen, in Gräben etc. und auch bei Ueberschwemmungen. Weferlingen, Helmstedt, Neuhaldensleben, Magdeburg, Gommern, Tochheim.

156. **H. servus** Duft. Nicht häufig, meist auf Sandboden. Helmstedt, Weferlingen, Walbeck, Lockstedt, Neuhaldensleben (Wahnsch.), Colbitzer Forst (Busse), Forst Külzau, auf dem alten Kirchhofe hier, Tochheim etc. Der Käfer zeigt oft mehr oder weniger rothbraun gefärbte Flügeldecken.

157. **H. anxius** Duft. Im ganzen Gebiete an sandigen Orten unter Steinen u. dgl. häufig.

158. **H. fuscipalpis** Strm. Ueberall auf Sandboden sehr selten. Bisher nur bei Weferlingen (Wahnsch.) und im Külzau (von mir) in Fanggräben je 2 Stücke gesammelt.

159. **H. modestus** Dej. (flavitarsis Dej.). Ebenfalls an denselben Oertlichkeiten sehr selten. Auch bei Stülldorf (Wahnsch.).

160. **H. picipennis** Duft. Auch an gleichen Orten, jedoch häufig. Unter Steinen, in Ackerfurchen u. s. w.

Bradycellus Erichson.

(Dichirotrichus Duval).

161. **B. pubescens** Payk. und

162. **B. obsoletus** Dej. kommen beide nur ausschliesslich auf den im Gebiete sich findenden Salzterrains unter Steinen, Erdklössen u. dgl. oft in grösseren Gesellschaften vor. Stassfurt, Gr. Salze, Stülldorf, Remkersleben.

163. **B. rufithorax** Sahlb. Sehr selten. Wurde früher in einem Steinbruche bei Stülldorf vom Gymnasiallehrer Banse (nach mündlicher Mittheilung desselben) gefunden.

164. **B. Deutschi** Sahlb. (cognatus Gyll.). Sehr selten. Der Käfer heimathet eigentlich in den Gebirgen. Er wurde zuerst von Wahnschaffe auf dem Brocken unter Steinen und später vom Ober-Bergamts-Sekretär Degenhardt unter gleichen Verhältnissen bei Clausthal aufgefunden. — In den 70er Jahren wurde er dann auch wiederum von Wahnsch. auf moorigen Wiesen bei meinem Geburtsorte Emmerstedt, unweit Helmstedt, und auch bei Walbeck gesammelt.

(Bradycellus i. sp.)

165. **B. harpalinus** Serv. Ueberall im Gebiete einzeln. An Waldrändern, an sonnigen grasreichen Abhängen u. s. w. Er wurde von Wahnsch. öfter des Abends schwärmend beobachtet. Weferlingen, Lockstedt, Neuhaldensleben, Seehausen, Magdeburg, Zenser Berge, Barby etc.

169. **B. collaris** Payk. Mehr an trockneren Orten, aber bedeutend seltener.

167. **B. similis** Dej. Nur bei Weferlingen (Wahnsch.) und mehrfach bei Hakenstedt (Hegew.) gefunden. Sonst im Oberharze.

Stenolophus Latreille.

168. **St. teutonus** Schrank (vaporariorum Fabr.). Ueberall ziemlich selten an feuchten Orten, Teichrändern u. dgl. unter Steinen. Im Winter wird er zuweilen im Genist und unter Moos gefunden. Weferlingen (an der Aller — Wahnsch.), Hakenstedt (Hegew.), Neuhaldensleben (Reinecke), in der Elbniederung, Sülldorf (hier zuweilen ziemlich häufig) etc.

169. **St. Skrimshiranus** Steph. An ähnlichen Orten wie der vorige, scheint sich jedoch mehr auf das Elbe-, Bode- und Saalgebiet zu beschränken, wo er nicht allzu selten ist.

170. **St. mixtus** Hbst. (vespertinus Panz.). An den Elb- und Saalufern ziemlich häufig, andernorts hingegen selten. Er findet sich unter Steinen, Angeschwemmtem u. dgl. Die

var. Ziegleri Panz. kommt auch bei Magdeburg vor (Collect. Wahnsch.).

(Manicellus Motsch.)

171. **St. elegans** Dej., sowie die

var. ephippium Dej. nur auf Salzboden bei Stassfurt, Gr. Salze, Stülldorf und Remkersleben gesammelt. Meist im Herbst nicht selten.

(Acupalpus Latreille).

172. **St. flavicollis** Strm. (nigriceps Dej.). Von Wahnsch. bei Weferlingen am Allerufer mehrfach Abends schwärmend angetroffen; ausserdem an der Elbe bei Magdeburg.

173. **St. dorsalis** Fabr. Ziemlich häufig im Genist der Flüsse und auch unter Steinen.

174. **St. brunnipes** Strm. Selten. Scheint sich mit Vorliebe auf moorigen Wiesen zu halten, wo ihn Wahnsch. und auch ich zwischen Gras und Moos öfter fingen. Walbeck, Lockstedt, Drömling. Einmal fand ich auch einige Stücke hier auf dem Rothen Horn.

175. **St. suturalis** Dej. Ueberall sehr selten. Wahnsch. fand bei Weferlingen nur 2 Stücke. Ich sammelte hier 3 Stück in einem ausgetrockneten Kloakengraben des Stadterweiterungsterrains und 2 andere an einem Teichrande bei Uenglingen, nördlich von Stendal (ausserhalb unseres Gebietes).

176. **St. exiguus** Dej. Fast überall sehr häufig, namentlich in der Nähe der Flüsse und Teiche, sowie im Angeschwemmten. Die

var. luteatus Duft. (luridus Er.) findet sich, wenn auch selten, an den Elbufern.

177. **St. meridianus** L. Im Frühjahr sehr häufig auf feuchten Wiesen und Triften, in der Nähe der Flüsse, auf Feldern und auch auf verschiedenen Pflanzen.

(Anthracus Motsch.)

178. **St. consputus** Duft. Nicht gerade häufig, aber im ganzen Gebiete verbreitet. In den Frühjahrsmonaten an

Flussufern, Tümpeln, unter Wasserpflanzen u. dgl. Bei Sonnenuntergang oft schwärmend. Oebisfelde, Weferlingen, Erxleben, Bischofswald, Seehausen, Neuhaldensleben, Magdeburg, Oschersleben, Stassfurt, Calbe, Barby, Zerbst etc.

Zabrini.

Zabrus Clairville.

179. **Z. tenebrioides** Goeze (gibbus Fabr.). Stellenweise und in manchen Jahren häufig, hauptsächlich auf schwererem Boden der ganzen Börde, seltener dagegen auf Sandboden. Auf Roggen- und Weizenfeldern, unter Steinen, Getreidehaufen, in Gräben u. dgl. Wenn er auch in unserm Gebiete zu den häufigern Käfern zählt, so ist er doch bis jetzt noch nicht verheerend aufgetreten, wie z. B. in Westfalen 1868 (Essen), 1875 und 76 (Gelsenkirchen), 1879 (Bochum). Die Larve benagt die Getreidewurzeln, besonders die des Weizens, der Käfer dagegen die noch nicht völlig ausgereiften Körner, wie ich im Juli d. J. bei Seehausen in einem Roggenfelde zu beobachten Gelegenheit hatte.

Pterostichini.

Amara Bonelli.

(T r i a e n a Leconte).

180. **A. tricuspidata** Dej. Im ganzen Gebiete nicht selten auf Aeckern, besonders solchen, in deren Furchen im Frühlinge längere Zeit Wasser stand. Ich fand den Käfer am meisten kurz vor der Ernte an den Aehren des Roggens und des Windhalms, Apeca Spica venti Palis. de Bauv., wo er die noch weichen Samen beider Pflanzen benagte.

181. **A. strenua** Zimm. Sehr selten. Nur ein Stück bei Weferlingen (Wahnsch.) und ein anderes bei Hakenstedt (Hegew.) gefangen.

182. **A. plebeja** Gyll. Nicht selten. Auf Feldern und in Wäldern, unter Steinen, Moos und an Grashalmen. Oefter traf ich diese Art mit der A. tricuspidata Dej. zusammen.

(Amara i. sp.)

183. **A. similata** Gyll. Nicht selten, namentlich auf Sandboden. Auf Feldern, an Waldrändern, auch im Elbbette zuweilen im Herbste häufig unter trockenen Pflanzen. Bläuliche Stücke finden sich selten (Collect. Wahnsch.).

184. **A. ovata** Fabr. (obsoleta Dej.). An ähnlichen Orten, wie vorige Art, doch seltener.

185. **A. montivaga** Strm. Selten. Auf Feldwegen, Aengern; unter Steinen und auch im Angerrölle. Weferlingen, Walbeck, Eschenrode (Wahnsch.), Magdeburg im Glacis und auf dem Pionier-Uebungsplatze (Wahnsch.) und im Angeschwemmten der Elbe (Banse).

186. **A. nitida** Strm. Sehr selten. Wahnsch. sammelte dieselbe auf sandigen Aeckern bei Helmstedt, am Hagholze bei Weferlingen und bei Walbeck. Ich selbst fand 1 Stück während des Hochwassers im Genist der Elbe bei Barby.

187. **A. communis** Panz. Ziemlich selten unter Steinen, Moos u. dgl. Weferlingen, Neuhaldensleben, Magdeburg, (Herrenkrug), Barby. Die

var. atrata Heer ist in einem Stücke bei Weferlingen gefunden (Collect. Wahnsch.).

188. **A. convexior** Steph. (continua Thoms.) Nur einmal bei Weferlingen gefunden (Collect. Wahnsch.).

189. **A. lunicollis** Schiödte (vulgaris Panz.). Selten im westlichen Gebiete. Scheint Kalk- und Letteboden zu lieben. Im Frühjahr auf Feldern und an Waldrändern bei Weferlingen unter Moos und Steinen, auf frisch gegrabenen Gartenbeeten von Wahnsch. und auch bei Hakenstedt von Hegew. auf Aeckern gesammelt.

190. **A. curta** Dej. Sehr selten. Wurde einmal bei Hakenstedt (Hegew.) und in 2 Stücken bei Weferlingen (Wahnsch.) gefangen.

191. **A. aenea** Degeer (trivialis Gyll.). Sehr häufig im ganzen Gebiete, besonders auf Sandboden. Im Winter und Frühjahr im Angeschwemmten der Flüsse.

192. **A. spreta** Dej. Nicht häufig, ebenfalls auf Sandboden, vorzugsweise Aeckern. Helmstedt, Weferlingen (Wahnsch.), Hakenstedt, (Hegew.), Lockstedt, Neuhaldensleben, Gommern, Tochheim bei Barby etc.

193. **A. eurynota** Panz. (acuminata Payk.). Fast überall auf schwererem Boden nicht selten, namentlich auf Aeckern der ganzen Börde während des Sommers, zuweilen sogar häufig. Selten auf Sandboden (Forst Külzau in Fanggräben von Gebr. Henneberg im März 1886).

194. **A. familiaris** Duft. Hier überall, besonders auf etwas leichterem Boden; während des ganzen Jahres häufig.

195. **A. lucida** Duft. (gemina Zimm.) Selten. Auf Feldern, in Gärten, unter Steinen etc. Weferlingen, Walbeck, Lockstedt, Neuhaldensleben, Hakenstedt, Magdeburg (Cracauer Anger), Barby u. s. w.

196. **A. tibialis** Payk. Selten. An denselben Orten wie vorige.

(Celia Zimmermann.)

197. **A. ingenia** Duft. In der engern Magdeburger Gegend im Herbste stellenweise zahlreich, sonst selten unter Steinen, Erdklössen, langem Grase an Böschungen u. s. w. Scheint auch Salzboden zu lieben (Sülldorf, Stassfurt, Gr. Salze, Remkersleben), da sie dort von den Gebr. Henneberg, P. Breddin und mir vielfach gesammelt wurde. Ausserdem wurde der Käfer in den Glacis, bei Cracau und an der südlichen Seite des Zuckerbusches öfter in grösserer Zahl gefunden.

198. **A. municipalis** Duft. Sehr selten. Bisher nur von Hegew. in den Kalksteinbrüchen bei Eilsleben gefunden.

199. **A. livida** Fabr. (bifrons Gyll.). Nicht selten, besonders auf Sandboden, vom Frühjahr bis Herbst. Herrenkrug, Lostau, Tochheim, Weferlingen, Eilsleben. Einmal fand ich diese Art auch sehr zahlreich in der Nähe des Gradierwerkes bei Gr. Salze unter Steinen und Grasbüscheln.

200. **A. praetermissa** Sahlb. (rufocincta Dej.). Sehr selten. Nur von Wahnschaffe bei Weferlingen und Schwanefeld unter Steinen gefunden.

201. **A. infima** Duft. Sehr selten. Bei Weferlingen vom Grase geschöpft (Wahnsch.) und ferner bei Paxförde, im Forste Külzau in Fanggräben und auf dem Cracauer Anger gefunden.

(Acrodon Zimmermann.)

202. **A. brunnea** Gyll. Sehr selten Bei Weferlingen einmal von Wahnschaffe in mehreren Stücken und ebenfalls von Reinecke bei Neuhaldensleben gefunden.

(Leiocnemis Zimmermann.)

203. **A. crenata** Dej. Sehr selten. Nur von Wahnsch., namentlich im Herbste in grösserer Zahl bei Weferlingen und Eilsleben auf Feldwegen unter Steinen gesammelt.

(Cyrtonotus Stephens.)

204. **A. aulica** Panz. (picea Fabr.). Ueberall verbreitet, doch meist nur einzeln und besonders auf Lette- und Salzboden. Auf Feldern unter Steinen, Getreidehaufen u. s. w., auch öfter auf Blüthen (Disteln, Dolden).

205. **A. convexiuscula** Marsh. Nur auf Salzboden unter Steinen, Gemüll, Gras am Fusse der Mauern etc. Schönebeck (Salinen), Gr. Salze, Stassfurt, Sülldorf und Remkersleben. Selten findet sich der Käfer vor August, dann aber bis spät in den Herbst hinein meist zahlreich.

(Bradytus Zimmermann.)

206. **A. consularis** Duft. Nicht selten, besonders auf steinigem und sandigem Boden.

207. **A. fulva** Degeer (ferruginea Payk.). Ueberall, besonders auf Sandboden, während des ganzen Jahres nicht selten unter Steinen, am Fusse der Bäume etc.

208. **A. apricaria** Payk. Nicht selten. An ähnlichen Orten wie A. consularis Duft. Die

var. convexilabris Schiödte findet sich einzeln unter der Hauptform.

(Percosia Zimmermann.)

209. **A. equestris** Duft. (patricia Duft.). Nur von Wahnschaffe in der Weferlinger Gegend gefunden. Auf Bergen bei Walbeck, Weferlingen und Eilsleben. Ebenfalls findet sich dort die

var. dilatata Heer.

Abax Bonelli.

210. **A. striola** Fabr. Nicht selten in den höher gelegenen waldigen Theilen des Gebietes: Weferlingen, Seggerde, Bartensleben, Erxleben, Emden (Wahnsch.), Sommerschenburg (Niemann), Bischofswald (Koch und Heinem.), Paxförde (häufig in Fanggräben), Hohes Holz; sehr selten dagegen in der Ebene — Magdeburg (Biederitzer Busch, P. Breddin).

211. **A. ovalis** Duft. und

212. **A. parallelus** Duft. finden sich nicht selten in hochgelegenen Laubwaldungen bei Weferlingen, Sommerschenburg und im Hohen Holze wie A. striola Fabr.

Molops Bonelli.

213. **M. elatus** Fabr. Ebenfalls nur im westlichen Gebiete beobachtet. Im Hagholze bei Weferlingen, auf den Höhen des Lappwaldes, bei Emden und Erxleben unter tief liegenden Steinen. Wahrscheinlich auch im Hohen Holze.

214. **M. piceus** Panz. (terricola Fabr.). An denselben Orten, doch weniger selten, namentlich im Riesen und Hagholze bei Weferlingen.

Pterostichus Bonelli.

(Platysma Bonelli.)

215. **P. oblongopunctatus** Fabr. Häufig. Meist nur in etwas feuchten Wäldern durch das ganze Jahr. Unter Steinen und Moos am Fusse der Bäume.

216. **P. angustatus** Duft. Sehr selten. Ein Stück von Wahnsch. im Hagholze, ein zweites von mir 1882 im

Forste Külzau und ein drittes vom Oberlehrer Dr. Lilie bei Magdeburg gefangen. Anfangs August 1882 fand ich ihn zahlreich in den Kiefernwaldungen des Dorfes Wietze (Gegend von Celle) unter Spänen, Kiefernnadeln u. dgl. Scheint besonders auf Sandboden vorzukommen.

(Lyperosomus Motschulsky.)

217. **P. aterrimus** Payk. Aeusserst selten. Früher vom Herrn Professor Leuckhart und Herrn v. Heinemann bei Harbke (Einsiedelei) und von den alten Magdeburger Entomologen auch hier gefunden. In neuerer Zeit wurde der Käfer nicht beobachtet.

(Steropus Stephens.)

218. **P. madidus** Fabr. Ebenfalls sehr selten. Von Wahnschaffe auf den Höhen des Lappwaldes unter Steinen gefangen, desgl. vom Kantor Busse in der Colbitzer Forst. Die

var. concinnus Strm. wurde nur auf dem Lappwalde gefunden.

219. **P. aethiops** Panz. Im westlichen Theile sehr selten. Auf dem Lappwalde unter Steinen von Wahnsch. u. v. Heinem. gefunden. Auf dem das Gebiet begrenzenden Elme stellenweise häufig, ebenso im Harze.

(Melanius Bonelli.)

220. **P. niger** Schaller. Nicht häufig, aber fast überall verbreitet, besonders an schattigen, humusreichen Orten unter Laub, Steinen u. dgl. Im Angeschwemmten der Elbe öfter zahlreich.

221. **P. vulgaris** L. (melanarius Ill.). Fast überall häufig. Auf Feldern unter Erdklössen und Steinen, an Gräben, in alten Baumstümpfen etc. Die

var. nigerrimus Strm. findet sich auch unter der Hauptform.

222. **P. nigritus** Fabr. Ueberall nicht selten. In Wäldern, auf Wiesen und besonders bei Ueberschemmungen unter Laub, Moos, im Genist u. dgl. Die

var. excavatus Bondier wurde einmal in dem jetzt abgeschlagenen Struken bei Walbeck gefunden (Collect. Wahnsch.).

223. **P. anthracinus** Ill. Wie der vorige, aber häufiger.

224. **P. gracilis** Dej. Selten. An feuchten Orten, auf Wiesen, an Bächen, unter Moos, Laub etc.

225. **P. minor** Gyll. Nicht häufig, aber überall im Gebiete zerstreut. Wie der vorige.

(Argutor Stephens.)

226. **P. interstinctus** Strm. Selten an feuchten Waldorten unter Laub und Angerölle. Weferlingen, Helmstedt (Wahnsch.), Magdeburg (Ostseite des Zuckerbusches); auch auf dem Brocken.

227. **P. strenuus** Panz. Stellenweise häufig, namentlich auf lehmhaltigem Boden. Walbeck, Schwanefeld (Wahnsch.), Magdeburg (Schiessstände am Biederitzer Busch und Umfluthkanal bei Heyrothsberge), Barby (Nähe von Kolfuss) etc.

228. **P. diligens** Strm. Nicht selten, namentlich auf feuchten Wiesen unter Laub, in morschen Baumstümpfen, Angeschwemmtem u. dgl. Häufig auf den Allerwiesen bei Lockstedt und im Bruche bei Hakenstedt.

Adelosia Stephens.

229. **A. macra** Steph. (picimana Dft.). Nur lokal, besonders im Frühlinge, nicht selten. Auf lettigem Boden unter Steinen, Erdklössen u. dgl. Cracauer Anger (Schiessstände, P. Breddin), Umfluthkanal bei Biederitz und Heyrothsberge (Henneberg), an einer Thongrube im Felde bei Prester zahlreich (von mir) und einzeln bei Elb-Ueberschwemmungen gefangen; in der Gegend von Weferlingen und Helmstedt selten.

Poecilus Bonelli.

(Sogines Leach.)

230. **P. punctulatus** Schaller. Nicht selten, besonders vom Frühling bis Juli im mittleren, südlichen und südöstlichen Theile des Gebiets. Auf den Feldern der Börde, ferner bei Stassfurt, Calbe, Barby, Pechau (innerhalb der Dämme des Umfluthkanals) etc. Sehr selten findet er sich dagegen bei Weferlingen, Helmstedt und Neuhaldensleben.

(Poecilus i. sp.)

231. **P. dimidiatus** Oliv. Sehr selten. Bisher nur bei Helmstedt auf dem früher mit Heidekraut bewachsenen Magdeburger Berge unter Steinen (Wahnsch.) und hier im Forste Külzau in Fanggräben (von Koch) gefangen.

232. **P. lepidus** Leske. Fast überall häufig auf Lette- wie auf Sandboden, in schönen Farben-Abänderungen. Die

var. viridis Letzn. (virens Müller) mehr an schattigen Orten,

var. cyaneus Letzn. (sylvaticus Prell.) und

var. violaceus Letzn. (coerulescens Hbst.) auf Sandboden, dagegen

var. nigrocupreus Letz. mehr auf Letteboden.

233. **P. cupreus** Lin. Ueberall im ganzen Jahre unter Steinen u. dgl. In Farbe und Grösse sehr veränderlich. Die

var. beryllinus Prell.,

var. viridis Prell.,

var. erythropus Fald. und

var. affinis Strm. sind mehr oder weniger ebenfalls häufig.

234. **P. coerulescens** Lin. (versicolor Strm.). Etwas weniger häufig, aber ebenso veränderlich als die vorige Art. Die

var. viridicollis Westh., **var. tenebricosus** Westh., **var. cupreoides Heer** und **var. subcyaneus** Prell. finden sich einzeln unter der Hauptform; v. tenebricosus mehrfach im Harze.

Lagarus Chaudoir.

235. L. **vernalis** Panz. Ziemlich häufig, überall an feuchten Orten, unter Steinen, im Genist bei Ueberschwemmungen etc.

Stomis Clairville.

236. St. **pumicatus** Panz. Ueberall, ausser auf Sandboden, nicht grade selten, jedoch immer einzeln, im Angegeschwemmten und unter Steinen.

Sphodrini.

Sphodrus Clairville.

237. S. **leucophthalmus** Lin. Ueberall nur einzeln an dunkeln, dumpfen Orten, in Kellern alter Häuser, unter alten Fussböden, in Scheunen etc. Weferlingen, Helmstedt, Hakenstedt, Seehausen, Neuhaldensleben, Magdeburg, Prester, Barby u. s. w. In Weferlingen wurde auch ein Exemplar mit einer grossen Filaria gefangen.

Laemostenus Bonelli.

(Pristonychus Dejean.)

238. L. **inaequalis** Panz. (terricola Hbst.). Ziemlich häufig an denselben Orten wie der vorige; bisweilen in Gesellschaften. Sehr selten im Freien.

Calathus Bonelli.

239. C. **fuscipes** Goeze (cisteloides Panz.). Ueberall das ganze Jahr hindurch häufig an sonnigen Orten, unter Steinen, auf Feldern, an Waldrändern, am Fusse von Alleebäumen, unter Getreidegarben etc.

240. C. **erratus** Sahlb. (fulvipes Gyll., flavipes Fourcr.) und

241. C. **ambiguus** Payk. (fuscus Fabr.) finden sich an denselben Oertlichkeiten und meist eben so häufig wie die vorige Art. Nicht selten werden alle drei zusammen angetroffen.

242. **C. melanocephalus** Lin. Ueberall sehr häufig an ähnlichen Orten. Findet sich auch auf dem Brocken. Die **var. alpinus** Dej. ist von Wahnschaffe selten bei Weferlingen gefangen worden.

243. **C. micropterus** Duft. Nicht selten auf lichten Waldstellen der höheren Theile des Gebiets, unter Steinen, Moos u. dgl. Im Lappwalde, am steilen Berge bei Weferlingen, im Butterwinkel bei Paxförde, im Hohen Holze, am hohen Elbufer bei Tochheim etc.

Dolichus Bonelli.

244. **D. hallensis** Schall. (flavicornis Fabr.). Nur stellenweise, aber dann meist häufig; besonders auf Stoppelfeldern mit kalkigem oder mergligem Boden vom Juli - September. Selten bei Helmstedt und Weferlingen, häufig dagegen bei Hakenstedt, Eilsleben, Hohenwarsleben, Sülldorf, Unseburg, Stassfurt etc.

Synuchus Gyllenhall.
(Taphria auct.).

245. **S. nivalis** Panz. (vivalis Ill.). Ueberall zerstreut an feuchten Orten, besonders auf lettigem Boden, an Wald- und Wiesenrändern, unter Laub, Steinen u. dgl. Lockstedt (unter Gebüschen an den Spetzewiesen), Weferlingen, Hakenstedt, Erxleben (in Gärten am Fusse von Obstbäumen), Saures Holz bei Seehausen, Herrenkrug bei Magdeburg, Barby etc.

Platynus Bonelli.
(Limodromus Motsch.).

246. **P. assimilis** Payk. (angusticollis Fabr.,? junceus Scop.). Das ganze Jahr hindurch überall häufig an feuchten Orten, Flussufern, in Wäldern und Gärten unter loser Baumrinde, Laub, Moos, Steinen u. dgl. Im Winter findet man ihn öfter kolonieweise in morschen Baumstämmen.

247. **P. longiventris** Mannh. Selten und fast nur auf das Elbthal beschränkt, wo er im Frühlinge, Juli und September unter Baumrinden, Steinen und Angeschwemmtem

sich findet. In manchen Jahren ist er ziemlich zahlreich, in andern dagegen fast ganz verschwunden. Herrenkrug, Cracau, Kreuzhorst, Schönebeck, Pömmelte, Barby. Auch an der Ohre bei Hillersleben wurde 1 Exemplar (Busse) gefunden.

Anm. P. Krynickii Sperk, der sich bei Berlin unter nassem Laube feuchter Wälder findet, dürfte im Gebiete (Rogätz, Königsborn, Möser etc.) kaum fehlen.

(Anchomenus Bonelli).

248. **P. ruficornis** Goeze (albipes Fabr.). Während des ganzen Jahres überall an feuchten Flussufern unter Steinen und Angerölle.

249. **P. obscurus** Hbst. (oblongus Fabr.). Nicht häufig in feuchten Wäldern und auf Wiesen, an nassen Gräben unter Laub, Moos u. dgl. Weferlingen, Lockstedt (Spetzewiesen), Erxleben, Hakenstedt, Seehausen, Neuhaldensleben, Magdeburg, Königsborn, Barby etc.

Agonum Bonelli.

250. **A. marginatum** Lin. Nicht häufig an den Ufern der Flüsse und Teiche und auf nassen Wiesen. Harbke, Weferlingen, Lockstedt, Neuhaldensleben, Seehausen, Magdeburg, Barby etc.

Anm. A. impressum Panz. wurde bisher im Gebiete noch nicht beobachtet, dürfte aber kaum in der Gegend von Burg etc. fehlen. An der Havel, z. B. bei Plaue, ist es im Frühjahr sehr häufig.

251. **A. sexpunctatum** Lin. Im ganzen Gebiet stellenweise nicht selten unter Steinen, feuchtem Laube in Chausseegräben und Gärten. Zahlreich z. B. in feuchten Sandgruben bei der Klus (Pechau).

252. **A. Mülleri** Hbst. (parumpunctatum Fabr.). Ueberall ziemlich häufig an etwas feuchten Orten, unter Steinen, Laub, Moos, im Angerölle der Flüsse etc. Die

var. clandestinum Strm. und **Melleti** Heer wurden von Wahnsch. bei Weferlingen gesammelt.

253. **A. gracilipes** Duft. Sehr selten. Einige Stücke von Wahnsch. bei Walbeck am Fusse alter Kiefern und eins von mir in Magdeburg auf der Strasse gefangen. Auch bei Sülldorf (Collect. Wahnsch.).

254. **A. viridicupreum** Goeze (modestum Strm.), von welchem nur die

var. austriacum Fabr. früher von Wahnsch. in einigen Exemplaren bei Harbke (Einsiedelei) auf feuchtem Boden laufend gefunden wurde, ist ausserdem im Gebiete noch nicht beobachtet.

255. **A. viduum** Panz. Häufig an feuchten Uferstellen und in Wäldern. Die

var. moestum Duft. hauptsächlich in feuchten Wäldern häufig,

var. emarginatum Gyll. an schattigen Waldbächen und Tümpeln, aber seltener.

256. **A. versutum** Strm. Ziemlich selten an feuchten, schattigen Orten, Teichrändern, Waldbächen, auch unter Baumrinden. Neuhaldensleben, Colbitzer Forst, Rogätz, Helmstedt, Hakenstedt, Magdeburg, Tochheim etc.

257. **A. dolens** Sahlb. Sehr selten auf tiefgelegenen nassen Wiesen in der Nähe der Gewässer. Drömling, Bruch bei Hakenstedt.

258. **A. atratum** Duft. Nur 1 Exemplar in der Weferlinger Gegend (Wahnsch.) gefangen (Collect. Wahnsch.).

259. **A. quadripunctatum** Degeer. Sehr selten. Von Wahnschaffe 2 Stücke an Häusern in Helmstedt und einige ausserhalb der Stadt gefangen. Ich selbst fing im Mai 1885 (Magdebg.) ein in das Zimmer geflogenes Exemplar.

Europhilus Chaudoir.

260. **E. micans** Nicol. (pelidnus Duft). Im Allgemeinen selten an feuchten Flussufern und auf Wiesen. In der Elbniederung ziemlich häufig am Fusse der in der Nähe der Gewässer befindlichen Bäume und auch im Genist und unter Laub.

261. **E. piceus** Lin. (picipes Fabr.) Ebenfalls selten an ähnlichen Orten. Drömling, Einsiedelei bei Harbke, Hakenstedt, Sülldorf.

262. **E. gracilis** Gyll. Wie die vorigen, aber auch öfter unter Rinden. Helmstedt (Wahnsch.), Sülldorf (von mir).

263. **E. fuliginosus** Panz. Selten auf feuchten Wiesen und Waldorten, an Baumstämmen der Fluss- und Teichufer.

264. **E. Thoreyi** Dej. kommt im Gebiete nur in der **var. puellus** Dej. nicht selten an denselben Orten vor. Im Elbthale oft zahlreich.

Clibanarius Goeze.

265. **C. dorsalis** Pont. (prasinus Thnbg.). Ueberall sehr häufig, namentlich auf Lehm- und Kalkboden, während er auf Sandboden fast gänzlich fehlt. Vielfach wird er kolonieweise unter Steinen, vermischt mit Brachynus crepitans L. und explodens Dft., angetroffen.

Olisthopus Dejean.

266. **O. rotundatus** Payk. Bisher nur im westlichen Gebiete unter Steinen trockener, höherer Orte, auf Heideflächen und Waldwegen gesammelt. Weferlingen (Wahnsch.) öfter gesellig, Eilsleben (Hegew.), Hohes und Saures Holz (von mir).

Masoreus Dejean.

267. **M. Wetterhali** Gyll. Sehr selten auf Sandboden unter Steinen und besonders in Grasbüscheln (Corynephorus canescens Pal. de Beauv.). Bei Seggerde, Weferlingen und Helmstedt, sowie auch bei Magdeburg (Heyrothsberge) wurde der Käfer mehrfach von Wahnschaffe gesammelt. Banse fand ihn früher auf dem Rothen Horn zwischen angeschwemmtem Sprock.

Lebiini.

Lebia Latreille.

(Lamprias Bonelli).

268. **L. cyanocephala** Lin. Nicht häufig und besonders auf Kalkboden unter Steinen, an Weg- und Wald-

rändern; zuweilen auch auf den Blüthen von Achillea Millefolium L. Weferlingen, Walbeck, Schwanefeld (Wahnsch.). Ist jedenfalls auch an andern kalkhaltigen Orten noch aufzufinden.

269. **L. chlorocephala** Hoffm. Im Ganzen ziemlich selten an denselben Orten, aber auch auf Sandboden und in tiefer gelegenen Distrikten des Elb-Alluvii, unter loser Rinde alter Baumstümpfe (öfter in Gesellschaften überwinternd), Laub, Steinen, Angeschwemmtem und auf Pflanzen, namentlich Hypericum-Arten, wo sie nach Westhoff (l. c. pag. 15) den Larven der Chrysomela varians F. nachgehen soll. In den Wäldern und Gärten bei Weferlingen und Helmstedt, im Bruche bei Hakenstedt, im Hohen Holze, bei Magdeburg (Zuckerbusch, Rothe Horn, Herrenkrug), Lostau, Schönebeck, Barby etc. Bei den Frühjahrs-Ueberschwemmungen der Elbe meist nicht selten.

(Lebia in sp.)

270. **L. crux minor** Lin. Selten, aber wohl durch das ganze Gebiet verbreitet auf Gesträuch und Blüthen, aber auch unter Steinen. Lockstedt, Weferlingen, Helmstedt (Wahnsch.) und Magdeburg (Klus, Herrenkrug).

Cymindis Latreille.

271. **C. humeralis** Fourcr. Selten. Nur bei Weferlingen von Wahnsch. am Rande des Rehm und Hagholzes an Graswurzeln gesammelt.

272. **C. macularis** Dej. Sehr selten. Bis jetzt nur hier bei Heyrothsberge (Wahnsch.) und der Klus (Henneberg) in wenigen Exemplaren auf Sandboden unter Steinen und Moos gefunden.

Demetrias Bonelli.

(Aëtophorus Schmidt-Göbel).

273. **D. atricapillus** Lin. Im ganzen Gebiete sehr häufig auf Aeckern, an Waldrändern und auf Gebüsch und andern Pflanzen. Im Winter unter Gebüschen und Hecken, Laub, Steinen etc. Auf Sandboden viel seltener.

274. **D. monostigma** Samll. (unipunctatus Germ.). Selten. Im Rohr und Angeschwemmten der Elbe und Ehle und des Umfluthkanals, wo die früheren und auch jetzigen Entomologen den Käfer, zuweilen sogar mehrfach, sammelten.

275. **D. imperialis** Germ. Selten und nur im Röhricht der Elbniederung und an der Ehle bis jetzt gesammelt. Banse schöpfte ihn früher (am Himmelfahrtstage) zwischen Pechau nud der neuen Mühle, Paul Breddin, M. Koch, die Gebr. Henneberg und ich auf dem Rothen Horn, am Pechauer See, in Ausstichen an der Berliner Chaussee etc. ebenfalls am und im Rohr (auch im Winter).

Dromius Bonelli.

276. **D. longiceps** Dej. Selten. Ist auch nur in der engeren Magdeburger Gegend gesammelt. Banse, Krasper und Matz sammelten das Thier im Juni hauptsächlich unter losgetrockneter Rinde alter Weidenzäune (vergl. Stett. ent. Zeitung 1842, 29—31). P. Breddin siebte es im Winter 1885 am Herrenkruge; ich fing es im Herrenkruge unter loser Rinde einer alten Eiche und in abgeschnittenen vorjährigen Rohrstengeln (Phragmites communis Trin.) am Elbufer des Rothen Horns, wobei ich fast stets Ueberreste todter Spinnen fand. Es dürfte daraus hervorgehen, dass es, gleich seinen Verwandten, den Spinnen nachstellt (Banse, l. c. pag. 31).

277. **D. linearis** Dej. Nicht zu selten unter Laub, Gras und Steinen; besonders fand ich ihn oft im Herbst und Winter an sonnigen Böschungen zwischen grösseren Grasbüscheln (Dactylis glomerata L.) und Verbascum-Blättern. Hakenstedt (Hegew.), Weferlingen (Wahnsch.), Magdeburg auf dem alten Kirchhofe, in den Festungswällen, Herrenkrug, Rothen Horn etc.), Güterglück (am Eisenbahndamm) und Barby.

278. **D. marginellus** Fabr. Selten. Im ersten Frühlinge, Herbst und Winter unter Baumrinden und zwischen Laub und Gras am Fusse der Bäume. Im Seggerder Bruche

unter der Rinde starker Kiefern (Wahnsch.); bei Magdeburg fand ich ihn im Vogelgesang unter Laub am Fusse von Eichen und zwischen Gras am Fusse der Pappeln im Herrenkruge und auf dem Rothen Horn. Reinecke und P. Bredd. fanden ihn hier ebenfalls an denselben Orten.

279. **D. angustus** Brullé (testaceus Er.) Selten im Winter unter der Rinde starker Kiefern. Bisher nur hier zwischen der Klus und der Neuen Mühle gefunden (G. und P. Breddin); findet sich aber jedenfalls im nördlichen Gebiete (Calvörder Berge, Neuhaldensleben, Colbitzer Forst) mehrfach.

280. **D. agilis** Fabr. Das ganze Jahr hindurch fast überall und nirgends selten, besonders unter der Rinde der Pappeln, Rosskastanien, Platanen, Obstbäume und auch der Nadelhölzer.

281. **D. fenestratus** Fabr. Sehr selten unter Baumrinden. Früher von Herrn v. Heinemann bei Helmstedt unter der Rinde von Pflaumenbäumen und in neuerer Zeit von Hegewald im Hakenstedter Amtsgarten unter der von Rosskastanien gefunden.

282. **D. quadrimaculatus** Lin. Mit D. agilis F. an denselben Orten, aber häufiger.

283. **D. quadrinotatus** Panz. Ebenfalls mit D. agilis und quadrimaculatus unter Rinden zusammen, jedoch weniger zahlreich.

284. **D. quadrisignatus** Dej. Aeusserst selten. Bisher nur von Wahnsch. in 1 Exemplare bei Weferlingen gefunden. Ausserhalb des Gebietes, bei Kreyschau (Torgau), fand derselbe mehrere Exemplare.

285. **D. nigriventris** Thoms. (notatus Schaum). Im Ganzen ziemlich selten, stellenweise aber mehrfach. Findet sich hier oft mit D. linearis Oliv. zusammen.

286. **D. sigma** Rossi. In der Elbniederung nicht selten, im übrigen Gebiete dagegen meist nur sporadisch. An ähnlichen Orten wie D. marginellus F., aber auch im Angeschwemmten, aus dem er nicht selten gesiebt wird.

287. **D. melanocephalus** Dej. Selten unter Rinden und Laub, im Angerölle und an Hecken und Gebüschen. Bei Weferlingen an Hecken (Wahnsch.), bei Lockstedt auf Gebüschen und bei Erxleben unter der Rinde von Pinus Larix L. von mir gefunden.

Metabletus Schmidt-Göbel.

288. **M. obscuroguttatus** Duft. Nicht zu selten unter Steinen, Laub und Gras in Gebüschen und Hecken und auch an sonnigen Abhängen; scheint lettigen Boden zu lieben. Helmstedt (Wahnsch.), Remkersleben in Hecken, Magdeburg (Rothe Horn, Herrenkrug, alte Kirchhof etc.), Güterglück am Eisenbahndamm, Pömmelte in Hecken.

289. **M. pallipes** Dej. Hier bei Magdeburg stellenweise recht häufig, scheint aber im westlichen Gebiete sehr selten zu sein oder ganz zu fehlen. Unter Steinen, Gras und Laub sonniger Orte. Magdeburger Festungswerke, alte Kirchhof, Niederndodeleben im Garten des Schulzen Jahn. Westlicher von Magdeburg fand ich den Käfer noch nicht. Westhoff hat ihn in seinem Verzeichnisse der Käfer Westfalens nicht.

290. **M. truncatellus** Lin. Die häufigste und ver. breitetste Art, vorzüglich an trockenen Orten unter Stein en Laub und Gras während des ganzen Jahres.

291. **M. foveola** Gyll. An ähnlichen Orten, doch besonders auf Sandboden und viel weniger häufig.

(B l e c h r u s Motsch.)

292. **M. minutulus** Goeze (glabratus Duft., maurus Strm.). Nicht selten an ähnlichen Orten wie die vorigen.

Lionychus Wissmann.

293. **L. quadrillum** Duft. Aeusserst selten im Ufersande der Flüsse und mehr dem Gebirge (Harz) angehörig. Bisher nur von Wahnsch. in 1 Exemplare auf Kies vor dem Gewächshause im Parke zu Seggerde gefunden.

Odacantha Paykull.

294. **O. melanura** Lin. Ziemlich selten im Rohr (Phragm. comm. Trin) und im Angerölle. Wahnschaffe fand sie früher auf Wasserpflanzen an der Aller im Weferlinger Amtsgarten und bei Magdeburg auf dem Werder im Angerölle; Banse sammelte sie im Jägerkulk bei Pechau und Feuerstacke im Mai 1886 in Eisenbahnausstichen bei Rothensee. Wahrscheinlich dürfte der Käfer aber auch hier häufiger im Winter in den abgeschnittenen Rohrstengeln auf dem Eise zu finden sein, wo ihn auch die Berliner Entomologen sammeln.

Polystichus Bonelli.

295. **P. connexus** Fourcr. (vittatus Brull.). Sehr selten und nur aus der Elb- und Bodeniederung bekannt. Wahnsch. fand ihn früher in einigen Exemplaren nach der Ueberschwemmung auf dem Cracauer Anger, Banse am Biederitzer Busch im Genist und ebenfalls an der Bode bei Kl. Oschersleben. Im April 1886 wurde ein Stück von den Gebrüdern Henneberg nach der Ueberschwemmung im Umfluthkanal bei Biederitz und ein zweites vom Oberlehrer Dr. Lilie auf dem Cracauer Anger (Schiessstände) gefunden.

Brachynitae.

Brachynus Weber.

296. **B. crepitans** Lin. Häufig, doch nicht überall, auf Kalk- und Letteboden, unter Steinen und Erdklössen. Oft findet er sich mit Clibanarius dorsalis Pont. zusammen.

297. **B. explodens** Duft. An gleichen Orten, oft Kolonien bildend und mit vorigem zusammen, aber viel zahlreicher. Börde, Dodendorf, Sülldorf, Zenser Berge etc. Bei Dodendorf fand ich diese Art in zahlloser Menge unter Hafergarben.

Haliplidae.

Peltodytes Regimbart.
(Cnemidotus Erichson).

298. **P. caesus** Duft. Nicht selten in Bächen, Tümpeln und Lachen zwischen Callitriche- und Lemna-Arten. Helmstedt, Weferlingen (Wahnsch.), Hakenstedt (Hegew.), Lockstedt, Neuhaldensleben, Seehausen, Oschersleben, Magdeburg, Barby.

Haliplus Latreille.
(Cnemidotus Illiger.)

299. **H. amoenus** Oliv. (obliquus Er.). Ziemlich selten in mit Algen und Characeen bewachsenen Tümpeln und stehenden Gewässern. Scheint Thon- und Mergelgrund zu lieben. In Abzugsgräben der Spetzewiesen bei Lockstedt von mir und im Hakenstedter Bruche nicht selten von Hegewald gefunden. Auch bei Magdeburg am Biederitzer Busche und in Ausstichen an der Berliner Chaussee.

300. **H. varius** Nicolai. Sehr selten. Nur in Gräben der Rübenwiesen an der Spetze bei Lockstedt von mir mehrfach gefunden. Die Gräben waren durchwachsen von Lemna trisulca L., Stratiotes aloides L., Hydrocharis Morsus ranae L. und Nymphaea alba L.

301. **H. confinis** Steph. (lineatus Aubé). Scheint im Gebiete sehr selten zu sein. Wahnschaffe's Sammlung enthält nur 1 Exemplar aus der Weferlinger Gegend. Ausserdem von Hegewald bei Hakenstedt und früher nicht selten von Hornung bei Stassfurt gefunden. (Germar, Zeitschr. IV, pag. 189).

302. **H. variegatus** Strm. Bei Lockstedt, Hakenstedt und Magdeburg an ähnlichen Orten wie H. amoenus Ol. gesammelt.

303. **H. fulvus** Fabr. Stellenweise häufig, an andern Orten dagegen selten. Hauptsächlich auch in stillstehenden Gewässern. Weferlingen, Lockstedt, Helmstedt, Harbke, Hakenstedt, Seehausen, Neuhaldensleben, Rogätz, Magdeburg, Barby.

304. **H. impressus** Fabr. (flavicollis Strm.). Nicht selten, ebenfalls in durchwachsenen Bächen und Gräben.

305. **H. cinereus** Aubé (affinis Steph.). Im ganzen Gebiete meist häufig in stehenden und langsam fliessenden, auch salzhaltigen Gewässern, z. B. bei Stilldorf, Stassfurt und Remkersleben.

306. **H. ruficollis** Degeer. Sehr häufig überall in stehenden Gewässern. Die

var. Heydeni Wehncke wurde nicht selten von Hegew. bei Hakenstedt gesammelt, ist aber jedenfalls auch an andern Orten des Gebietes zu finden.

307. **H. fluviatilis** Aubé. Nicht selten überall in fliessenden und stehenden Gewässern.

308. **H. fulvicollis** Er. An gleichen Orten, aber etwas seltener.

309. **H. lineatocollis** Marsh. Nicht selten, stellenweise sogar häufig in durchwachsenen, fliessenden Gewässern, namentlich in salzhaltigen, wie bei Stilldorf, Remkersleben und Stassfurt, wo diese Art und H. cinereus Aub am stärksten vertreten sind.

Brychius Thomson.

310. **B. elevatus** Panz. Hier im Gebiete sehr selten, da er eigentlich dem Gebirge (Harz) angehört. Nur bei Helmstedt und Harbke („Steinerne Treppe“) früher vom Herrn v. Heynemann gefangen.



Die
Geometrische Reihe
zweiter Ordnung

von

Adolf Hochheim.



Die geometrische Reihe zweiter Ordnung

von

Adolf Hochheim.

I.

1) Eine Folge von Grössen, welche so beschaffen ist, dass die Quotienten je zweier auf einander folgenden Glieder eine geometrische Reihe erster Ordnung bilden, wird eine geometrische Reihe zweiter Ordnung genannt. Die geometrische Reihe erster Ordnung, welche durch Division je eines Gliedes durch das vorhergehende gewonnen wird, heisst die erste Quotientenreihe. Aus dieser lässt sich in entsprechender Weise eine zweite Quotientenreihe ableiten. Eine geometrische Reihe zweiter Ordnung besitzt also zwei Quotientenreihen, und zwar sind alle Glieder der zweiten Quotientenreihe unter einander gleich.

Es seien

$$a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 \ldots\ldots a_n$$

die n ersten Glieder einer geometrischen Reihe 2. O.,

$$b_1, b_2, b_3, b_4 \ldots\ldots b_{n-1},$$

die (n—1) ersten Glieder der ersten Quotientenreihe derselben, so ist

$$a_2 : a_1 = b_1, \; a_3 : a_2 = b_2, \; a_4 : a_3 = b_3, \; a_5 : a_4 = b_4 \ldots\ldots \ldots\ldots a_n : a_{n-1} = b_{n-1},$$

demnach $a_n = a_1 . b_1 . b_2 \; b_3 . b_4 \ldots\ldots b_{n-1}$, (1)

d. h. das nte Glied einer geometrischen Reihe 2. O. ist gleich dem Producte, welches das Anfangsglied derselben und die (n—1) ersten Glieder der ersten Quotientenreihe zu Faktoren hat.

Beispiele. 1) Die Zahlen 2, 6, 36, 432, 10368 bilden eine geometrische Reihe 2. O.

Welches ist die erste Quotientenreihe?

Man erhält: 3, 6, 12, 24.

2) Die erste Quotientenreihe sei 1, 5, 25, 125, das Anfangsglied der geometrischen Reihe 2. O. 3; wie heisst die Reihe?

3, 3, 15, 375, 46875.

Das Glied der zweiten Quotientenreihe lässt sich aus drei auf einander folgenden Gliedern der geometrischen Reihe 2. O. berechnen. Sind die drei Glieder a_k, a_{k+1}, a_{k+2}, und bezeichnen wir die entsprechenden Glieder der ersten Quotientenreihe mit b_k, b_{k+1}, das gesuchte Glied mit c_k, so ist

$$b_k = \frac{a_{k+1}}{a_k}, \quad b_{k+1} = \frac{a_{k+2}}{a_{k+1}},$$

folglich

$$c_k = \frac{b_{k+1}}{b_k} = \frac{a_k \,.\, a_{k+2}}{(a_{k+1})^2}. \tag{2}$$

Da $c_k = c_n$ ist, so ergiebt sich die Relation

$$a_k \,.\, a_{k+2} \,.\, (a_{n+1})^2 = a_n \,.\, a_{n+2} \,.\, (a_{k+1})^2,$$

also

$$(a_{n+1})^2 : (a_{k+1})^2 = a_n \,.\, a_{n+2} : a_k \,.\, a_{k+2}.$$

Setzt man $k = n-1$, so gehen diese Relationen über in

$$a_{n-1}(a_{n+1})^3 = (a_n)^3 a_{n+2},$$

und

$$(a_n)^3 : (a_{n+1})^3 = a_{n-1} : a_{n+2}, \tag{3}$$

d. h. die Kuben zweier auf einander folgenden Glieder verhalten sich wie das dem ersten vorangehende zu dem dem zweiten folgenden Gliede.

Da ferner auch

$$a_{n-2}(a_n)^3 = (a_{n-1})^3 a_{n+1}$$

ist, so ergiebt sich durch Vereinigung mit dem Vorhergehenden

$$(a_{n-1})^2 : (a_{n+1})^2 = a_{n-2} : a_{n+2}.$$

Sind also zwei Glieder der geometrischen Reihe 2. O. nur durch ein Glied getrennt, so verhält sich das Quadrat des ersten zu dem des folgenden, wie das dem ersten vorangehende zu dem dem zweiten folgenden Gliede.

2) Entwicklung der Reihe 2. O. Sind die Anfangsglieder der geometrischen Reihe 2. O. sowie der beiden Quotientenreihen, nämlich a, b, c gegeben, so lassen sich die übrigen Glieder der Reihen entwickeln. Man erhält die zweite Quotientenreihe

$$c,\ c,\ c,\ \ldots\ c_{(n-2)},$$

die (n—1) ersten Glieder der ersten Quotientenreihe

$$b,\ bc,\ bc^2,\ bc^3\ \ldots\ bc^{n-2}$$

und die n ersten der geometrischen Reihe 2. O.

$$a,\ ab,\ ab^2c,\ ab^3c^3,\ ab^4c^6,\ \ldots\ ab^{n-1}c^{\binom{n-1}{2}}. \qquad (5)$$

Die Exponenten der Potenzen von c sind die (n — 2) ersten Glieder einer arithmetischen Reihe 2. O., welche gewöhnlich als die Reihe der Trigonalzahlen bezeichnet wird.

Gegeben seien drei Glieder einer geometrischen Reihe 2. O., nämlich a_f, a_k, a_m, dann lassen sich zur Bestimmung der Anfangsglieder der Reihe und der zugehörigen Quotientenreihen folgende Relationen aufstellen:

$$a_f = ab^{f-1}c^{\binom{f-1}{2}},$$

$$a_k = ab^{k-1}c^{\binom{k-1}{2}},$$

$$a_m = ab^{m-1}c^{\binom{m-1}{2}}.$$

Sind die gegebenen Glieder drei auf einander folgende, so lässt sich mit Hilfe der Wurzeln dieser Gleichungen nur eine Reihe aufbauen. Ist dies dagegen nicht der Fall, so lassen sich mehrere Reihen entwickeln, welche die gegebenen Glieder enthalten, und zwar wird die Zahl derselben durch die Anzahl der Wurzelgruppen, welche den Gleichungen entsprechen, bestimmt sein.

Bezeichnet man das n^{te} Glied der geometrischen Reihe 2. O. mit v, so ist das $(n+r)^{te}$ Glied

$$v \cdot b^r \cdot c^{\frac{r(2n+r-3)}{1.2}},$$

dagegen das $(n-r)^{te}$ Glied

$$\frac{v}{b^r \cdot c^{\frac{r(2n-r-3)}{1.2}}}.$$

Man kann demnach auch von v ausgehend die Reihe nach rückwärts und vorwärts entwickeln. Dieselbe nimmt dann die Gestalt an

$$\frac{v}{b^r c^{\frac{r(2n-r-3)}{1.2}}} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \frac{v}{b^3 c^{3n-9}}, \frac{v}{b^2 c^{2n-5}}, \frac{v}{b\, c^{n-2}}, v,$$

(6) $$vbc^{n-1}, vb^2c^{2n-1}, vb^3c^{3n}, vb^4c^{4n+2}, \ldots . \, vb^r c^{\frac{r(2n+r-3)}{1.2}}$$

Die obige Reihe konvergiert, wenn c oder der Modulus von $c < 1$ ist, divergiert dagegen, wenn $c > 1$ ist. Für $c = 1$ geht die Reihe in eine geometrische Reihe 1. O. über, deren Konvergenz resp. Divergenz durch den Wert von b bedingt ist.

3) Besondere Reihen. Setzt man in der Reihe (5) $a = q^{a_1}$, $b = q^{b_1}$, $c = q^{c_1}$, so geht dieselbe über in

$$q^{a_1}, q^{a_1+b_1}, q^{a_1+2b_1+c_1}, q^{a_1+3b_1+3c_1}, q^{a_1+4b_1+6c_1},$$
$$\ldots . \, q^{a_1+(n-1)b_1+\binom{n-1}{2}d_1} \ldots .$$

Potenziert man also eine Grösse q, welche von 0 und 1 verschieden ist, der Reihe nach mit den Gliedern einer arithmetischen Reihe 2. O., so erhält man eine geometrische Reihe 2. O.

Beispiele. 1) Es sei $a_1 = 14$, $b_1 = 36$, $c_1 = 24$, wie heisst die geometrische Reihe 2. O.?

$$q^{14}, q^{50}, q^{110}, q^{194}, q^{302}, q^{434} \ldots .$$
$$\ldots . \, q^{12n^2+2} \ldots .$$

2) Es sei $a_1 = 4$, $b_1 = -2$, $c_1 = -6$, wie heisst die Reihe?

$$q^4, q^2, q^{-6}, q^{-20}, q^{-40}, q^{-66} \ldots \ldots \, q^{-3n^2+7n} \ldots \ldots$$

3) Es sei $a_1 = 3^3/_4$, $b_1 = -6^1/_2$, $c_1 = 5$, wie heisst die Reihe?

$$q^3\sqrt[4]{q^3},\ \frac{1}{q^2\sqrt[4]{q^3}},\ \frac{1}{q^4\sqrt[4]{q}},\ \frac{1}{\sqrt[4]{q^3}},\ q^7\sqrt[4]{q^3},\ q^{21}\sqrt[4]{q},\ \ldots\ldots$$

$$\ldots\ldots\ q^{\frac{10n^2-56n+61}{4}}\ \ldots\ldots$$

Es sei $a_1 = 1$, $b_1 = f-1$, $c_1 = f-2$, so geht die Reihe über in

$$q,\ q^f,\ q^{3f-3},\ q^{6f-8},\ q^{10f-15},\ \ldots\ldots\ q^{\frac{fn(n-1)-2n(n-2)}{1.2}}$$

Die Exponenten dieser einzelnen Glieder sind die f-eckigen Polygonalzahlen, die Reihe möge daher kurz durch $\underset{f}{R}$ bezeichnet werden.

Bilden f, g, h und k eine arithmetische Proportion, so dass

$$f-g = h-k$$

ist, dann ist auch

$$\frac{fn(n-1)-2n(n-2)}{1.2} + \frac{kn(n-1)-2n(n-2)}{1.2}$$

$$= \frac{gn(n-1)-2n(n-2)}{1.2} + \frac{hn(n-1)-2n(n-2)}{1.2},$$

also auch

$$q^{\frac{(f+k)n(n-1)-4n(n-2)}{1.2}} = q^{\frac{(g+h)n(n-1)-4n(n-2)}{1.2}} \qquad (7)$$

Daraus folgt:

Multipliziert man die gleichstelligen Glieder der Reihen $\underset{f}{R}$ und $\underset{k}{R}$, ebenso die der Reihen $\underset{g}{R}$ und $\underset{h}{R}$, so erhält man, falls f, g, h und k eine arithmetische Proportion bilden, in beiden Fällen dieselbe geometrische Reihe, welche der zweiten Ordnung angehört, deren Potenzexponenten aber keine Polygonalzahlen sind.

Das n^{te} Glied der Reihe R_{f+2d} ist

$$q^{\frac{(f+2d)n(n-1)-2n(n-2)}{1.2}}.$$

Multipliziert man diesen Ausdruck mit

$$q^{\frac{fn(n-1)-2n(n-2)}{1.2}},$$

so ergiebt sich

(8) $$q^{\frac{2[(f+d)n(n-1)-2n(n-2)]}{1.2}}$$

Wenn man also die gleichstelligen Glieder der beiden Reihen R_f und R_{f+2d} multipliziert, so erhält man eine geometrische Reihe 2. O., deren Glieder die Quadrate der Glieder der Reihe R_{f+d} sind.

Das n^{te} Glied der Reihe R_{f+k} ist

$$q^{\frac{(f+k)n(n-1)-2n(n-2)}{1.2}}.$$

Dividiert man dasselbe durch das n^{te} Glied der Reihe R_f, so erhält man

(9) $$q^{\frac{kn(n-1)}{1.2}}.$$

Daraus erhellt:

Dividiert man die n ersten Glieder der Reihe R_{f+k} durch die gleichstelligen der Reihe R_f, so ergiebt sich eine geometrische Reihe 2. O., deren erstes Glied 1, deren übrige Glieder die k^{ten} Potenzen der $(n-1)$ ersten Glieder der Reihe R_3 sind.

Das $(n-1)$te Glied der Reihe R_3 ist:

$$q^{\binom{n}{2}}$$

und das n^{te}:

$$q^{\binom{n+1}{2}}.$$

Durch Multiplikation dieser beiden Glieder erhält man

$$q^{(n^2)}. \qquad (10)$$

Multipliziert man demnach zwei auf einander folgende Glieder der Reihe $\underset{3}{R}$, so erhält man das dem höchsten derselben gleichstellige Glied der Reihe $\underset{4}{R}$.

4) Interpolation. Sollen zwischen zwei gegebenen Zahlen A und B (n—1) Glieder eingeschaltet werden, so dass eine geometrische Reihe 2. O entsteht, so wird A das erste Glied, B das $(n+1)^{te}$ Glied der Reihe werden. Nach dem in der Einleitung Gesagten lässt sich demnach die Relation aufstellen:

$$B = A \,.\, b^n \,.\, c^{\binom{n}{2}}. \qquad (11)$$

In dieser Gleichung befinden sich die beiden Unbekannten b und c. Ist keine weitere davon unabhängige Beziehung zwischen diesen beiden Unbekannten gegeben, so lassen sich unzählige Lösungen dieser Aufgabe entwickeln. Zwischen A und B lassen sich demnach unendlich viele geometrische Reihen 2. O. von bestimmter Gliederzahl einschieben.

Beispiel. Zwischen 2 und 2531250 sind drei Zahlen einzuschieben, so dass eine geometrische Reihe 2. O. entsteht.

Man erhält 1) für b = 3, c = 5 die Reihe

2, 6, 90, 6750, 2531250,

2) für b = 2, c = 6,551853 die Reihe

2, 4, 52,414824, 4500, 2531250,

3) für b = 1, c = 10,40042 die Reihe

2, 2, 20,80084, 2250, 2531250,

4) für b = 6,454974, c = 3 die Reihe

2, 12,909948, 250, 14523,69, 2531250 u. s. f.

Gegeben sei die geometrische Reihe 2. O.

$$a_1, a_2, a_3, a_4 \ldots . a_n, a_{n+1}, a_{n+2} \ldots .,$$

und die Aufgabe gestellt, zwischen a_n und a_{n+1} (s — 1) Glieder einzuschalten. Bezeichnet man die Anfangsglieder der zu-

gehörigen Quotientenreihen mit b_1 und c_1, so nimmt das $(n + r)^{te}$ Glied die Form an:

$$a_{n+r} = a_n \,.\, b_1{}^r \,.\, c_1{}^{\frac{r(2n+r-3)}{1.2}}.$$

oder

$$a_{n+r} = a_n \,.\, (b_1 \,.\, c_1{}^{n-1})^r \,.\, c_1{}^{\frac{r(r-1)}{1.2}}.$$

Setzt man hier $\frac{x}{s}$ statt r ein und erteilt dann x der Reihe nach die Werte 1, 2, 3 . . . . s—1, so erhält man die zwischen a_n und a_{n+1} einzuschaltenden Glieder, nämlich

$$(12)\quad \left\{\begin{array}{l} a_n \,.\, \sqrt[s]{b_1 \,.\, c_1{}^{n-1}} \,.\, \sqrt[2s^2]{c_1{}^{1(1-s)}}, \\ a_n \,.\, \sqrt[s]{(b_1 \,.\, c_1{}^{n-1})^2} \,.\, \sqrt[2s^2]{c_1{}^{2(2-s)}}, \\ \quad\vdots \\ a_n \,.\, \sqrt[s]{(b_1 \,.\, c_1{}^{n-1})^k} \,.\, \sqrt[2s^2]{c_1{}^{k(k-s)}}, \\ \quad\vdots \end{array}\right.$$

Für $x = s$ endlich ergiebt sich

$$a_{n+1} = a_n \,.\, \sqrt[s]{(b_1 c_1{}^{n-1})^s} \,.\, \sqrt[2s^2]{c_1{}^{s(s-s)}} = a_n \,.\, b_1 . c_1{}^{n-1}$$

Beispiel. Zwischen dem vierten und fünften Gliede der geometrischen Reihe 2. O.

7, 21, 126, 1512, 36288

sind zwei Glieder einzuschalten.

Die einzuschaltenden Zahlen sind:

4038,075 . . . und 11647,82 . . .

Werden zwischen je zwei auf einander folgenden Gliedern der obigen Reihe zwei Glieder eingeschaltet, so ergiebt sich folgende Reihe:

7, 9,3474 . . ., 13,48125 . . ., 21, 35,331 . . . 64,2006 . . ., 126, 267,0852 . . ., 611,4724 . . ., 1512, 4038,075 . . ., 11647,82 . . ., 36288.

5) **Beziehung der Heine'schen Reihe zu der geometrischen Reihe 2. O.**

Die Heine'sche Reihe*) besitzt die Form

$$1+\frac{(1-q^{\alpha})(1-q^{\beta})}{(1-q)(1-q^{\gamma})}x_1+\frac{(1-q^{\alpha})(1-q^{\alpha+1})(1-q^{\beta})(1-q^{\beta+1})}{(1-q)(1-q^2)(1-q^{\gamma})(1-q^{\gamma+1})}x_1^{\,2}+ \qquad (13)$$

$$\frac{(1-q^{\alpha})(1-q^{\alpha+1})(1-q^{\alpha+2})(1-q^{\beta})(1-q^{\beta+1})(1-q^{\beta+2})}{(1-q)(1-q^2)(1-q^3)(1-q^{\gamma})(1-q^{\gamma+1})(1-q^{\gamma+2})}x_1^{\,3}+\ldots$$

und wird kurz durch

$$\varphi(\alpha, \beta, \gamma, q, x_1)$$

bezeichnet. Dieselbe lässt sich für $q < 1$ überführen in eine geometrische Reihe 2. O. Setzt man nämlich $\alpha = -g$, $\beta = 1$, $\gamma = g$, $q = x$, $x_1 = -yx^{g+1}$, so geht sie für $g = \infty$ über in die Reihe:

$$1+yx+y^2x^3+y^3x^6+y^4x^{10}+y^5x^{15}+y^6x^{21}+\ldots, \qquad (14)$$

welche dem Ausdrucke

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})$$

entspricht.

Die geometrische Reihe 2. O. lässt sich sonach als eine Specialform der Heine'schen Reihe betrachten.

Setzt man für α den Wert $-g\pm\lambda$, wo λ eine ganze reelle Zahl ist, so erhält man

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g\pm\lambda, 1, g, x, -yx^{g+1})$$

$$= 1+yx^{1\pm\lambda}+y^2x^{3\pm2\lambda}+y^3x^{6\pm3\lambda}+y^4x^{10\pm4\lambda}+\ldots$$

Dieselbe Reihe erhält man bei Entwicklung der Funktion

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g\pm\lambda+1}).$$

Daraus folgt:

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g\pm\lambda, 1, g, x, -yx^{g+1})=\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g\pm\lambda+1}) \qquad (15)$$

*) Vergl. Crelle's Journal Bd. 32 und 34.

Erteilt man β einen ganzen positiven Wert k, der grösser als 1 ist, so ergiebt sich eine geometrische Reihe 2. O. im weiteren Sinne, nämlich

$$\varphi_{(g=\infty)}(-g, k, g, x, -yx^{g+1}) =$$

$$1 + \frac{(1-x^k)}{(1-x)} y x + \frac{(1-x^k)(1-x^{k+1})}{(1-x)(1-x^2)} y^2 x^3$$

(16) $$+ \frac{(1-x^k)(1-x^{k+1})(1-x^{k+2})}{(1-x)(1-x^2)(1-x^3)} y^3 x^6 + \ldots$$

Für $\beta = 0$ erhält man

$$\varphi_{(g=\infty)}(-g, 0, g, x, -yx^{g+1}) = 1,$$

denn jedes folgende Glied der Reihe enthält den Faktor $(1 - x^0)$, also 0.

Erhält endlich β einen ganzen negativen Wert, so entspricht der Funktion

$$\varphi_{(g=\infty)}(-g, -h, g, x, -yx^{g+1})$$

eine endliche Reihe von h Gliedern, da das $(h+1)^{te}$ sowie alle folgenden den Faktor 0 besitzt.

Vermehrt oder vermindert man das für γ eingesetzte g um irgend eine Grösse μ, so wird dadurch an der für die Funktion φ entwickelten Reihe nichts geändert.

6) Die benachbarten Funktionen der geometrischen Reihe 2. O. und ihre Beziehungen unter einander.

Benachbarte Funktionen der Funktion

$$\varphi_{(g=\infty)}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})$$

sind diejenigen, welche man erhält, wenn man ein einziges der für α, β, γ substituierten Elemente um eine Einheit vermehrt oder vermindert. Im Allgemeinen besitzt demnach die Funktion φ 6 Nachbarfunktionen. In diesem besonderen

Falle reduziert sich die Zahl derselben auf 4. Man erhält nämlich:

$$\varphi_{(g=\infty)}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1}) =$$

$$1+yx^2+y^2x^5+y^3x^9+y^4x^{14}+y^5x^{20}+\ldots+y^{n-1}x^{\frac{(n-1)(n+2)}{1.2}}+\ldots, \quad (17)$$

$$\varphi_{(g=\infty)}(-g-1, 1, g, x, -yx^{g+1}) =$$

$$1+y+y^2x+y^3x^3+y^4x^6+y^5x^{10}+y^6x^{15}+\ldots+y^{n-1}x^{\frac{(n-2)(n-1)}{1.2}}+\ldots, \quad (18)$$

$$\varphi_{(g=\infty)}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1}) =$$

$$1+(1+x)yx+(1+x+x^2)y^2x^3+(1+x+x^2+x^3)y^3x^6+\ldots \quad (19)$$

$$\ldots+(1+x+x^2+\ldots+x^{n-1})y^{n-1}x^{\frac{(n-1)n}{1.2}}+\ldots,$$

$$\varphi_{(g=\infty)}(-g, 0, g, x, -yx^{g+1}) = 1. \quad (20)$$

Vermehrt man dagegen die beiden für α und β eingesetzten Werte um 1, so ergiebt sich

$$\varphi_{(g=\infty)}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1}) =$$

$$1+(1+x)yx^2+(1+x+x^2)y^2x^5+(1+x+x^2+x^3)y^3x^9+\ldots\ldots \quad (21)$$

Ferner ergiebt sich:

$$\varphi_{(g=\infty)}(-g-1, 2, g, x, -yx^{g+1}) =$$

$$1+(1+x)y+(1+x+x^2)y^2x+(1+x+x^2+x^3)y^3x^3+\ldots\ldots \quad (22)$$

Durch Vereinigung der vorstehenden Funktionen lassen sich folgende sehr einfache Relationen ableiten:

$$1)\ \varphi_{(g=\infty)}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1})-\varphi_{(g=\infty)}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})$$

$$= yx(x-1)+y^2x^3(x^2-1)+y^3x^6(x^3-1)+y^4x^{10}(x^4-1)+\ldots$$

$$= -yx(1-x)[1+(1+x)yx^2+(1+x+x^2)y^2x^5+ (1+x+x^2+x^3)y^3x^9+\ldots\ldots].$$

$$= -yx(1-x).\varphi_{(g=\infty)}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1}).$$

2) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1, 1, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})$

$$= (1-x)y+(1-x^2)y^2x+(1-x^3)y^3x^3+(1-x^4)y^4x^6+ \ldots .$$

$$= y(1-x)[1+(1+x)yx+(1+x+x^2)y^2x^3+ (1+x+x^2+x^3)y^3x^6+ \ldots\ldots]$$

$$= y(1-x).\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1}).$$

3) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})$

$$= yx^2+y^2x^5(x+x^2)+y^3x^6(x+x^2+x^3)+ y^4x^{10}(x+x^2+x^3+x^4)+ \ldots\ldots,$$

$$= yx^2[1+(1+x)yx^2+(1+x+x^2)y^2x^5+ (1+x+x^2+x^3)y^3x^9+ \ldots\ldots]$$

$$= yx^2.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1}).$$

4) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 0, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})$

$$= -yx(1+yx^2+y^2x^5+y^3x^9+y^4x^{14}+ \ldots\ldots)$$

$$= -yx.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1}).$$

5) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1})$

$$= yx[1+(1+x)yx^2+(1+x+x^2)y^2x^5+ (1+x+x^2+x^3)y^3x^9+ \ldots\ldots]$$

$$= yx.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1}).$$

6) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 0, g, x, -yx^{g+1})$

$$= yx^2(1+yx^3+y^2x^7+y^3x^{12}+ \ldots\ldots)$$

$$= yx^2.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 1, g, x, -yx^{g+1}).$$

7) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})-\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 0,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$

$$= y(1+yx+y^2x^3+y^3x^6+y^4x^{10}+\ \ldots\ldots)$$

$$= y\,.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}).$$

8) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})-\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$

$$= y[1+(1+x)yx+(1+x+x^2)y^2x^3+(1+x+x^2+x^3)y^3x^6+\ldots.]$$

$$= y\,.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}).$$

9) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1, 2, g, x, -yx^{g+1})-\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1, 1, g, x, -yx^{g+1})$

$$= xy[1+(1+x)yx+(1+x+x^2)y^2x^3+(1+x+x^2+x^3)y^3x^6+\ldots.]$$

$$= xy\,.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}).$$

10) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1})-\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1})$

$$= yx^3[1+(1+x)yx^3+(1+x+x^2)y^2x^7+ (1+x+x^2+x^3)y^3x^{12}+\ \ldots\ldots\ldots]$$

$$= yx^3\,.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}).$$

11) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})-\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$

$$= -yx(1-x^2)\left[1+\frac{(1-x^3)}{1-x}yx^2+\frac{(1-x^3)(1-x^4)}{(1-x)(1-x^2)}y^2x^5+\ldots.\right]$$

$$= -yx(1-x^2)\,.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\ 3,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}).$$

Multipliziert und dividiert man jedes Glied der Reihe (19) mit (1—x), so erhält man

12) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1}) =$

$$\frac{1}{1-x}\left[1-x+(1-x^2)yx+(1-x^3)y^2x^3+(1-x^4)y^3x^6+\ldots\ldots\right]$$

$$= \frac{1}{1-x}\left[1+yx+y^2x^3+y^3x^6+y^4x^{10}+\ldots\ldots -x(1+yx^2+y^2x^5+y^3x^9+y^4x^{14}+\ldots\ldots)\right]$$

$$= \frac{1}{1-x}\left[\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})-x\,.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1})\right].$$

Auf dieselbe Weise findet man:

$$13)\ \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) =$$

$$\frac{1}{1-x}\Big[\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1, 1, g, x, -yx^{g+1}) - x \,.\, \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})\Big].$$

$$14)\ \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) =$$

$$\frac{1}{1-x}\Big[\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1. 1, g, x, -yx^{g+1}) - x \,.\, \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 1, g, x, -yx^{g+1})\Big].$$

Führt man in (19) die angedeuteten Multiplikationen durch, so erhält man

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) =$$

$$\begin{array}{l} 1+yx+y^2x^3+y^3x^6+y^4x^{10}+y^5x^{15}+y^6x^{21}+\dots \\ \quad +yx^2+y^2x^4+y^3x^7+y^4x^{11}+y^5x^{16}+y^6x^{22}+\dots \\ \qquad +y^2x^5+y^3x^8+y^4x^{12}+y^5x^{17}+y^6x^{23}+\dots \\ \qquad\quad +y^3x^9+y^4x^{13}+y^5x^{18}+y^6x^{24}+\dots \\ \qquad\qquad +y^4x^{14}+y^5x^{19}+y^6x^{25}+\dots \\ \qquad\qquad\qquad \dots\dots \\ \qquad\qquad\qquad\quad \dots \end{array}$$

Zieht man in jeder Horizontalreihe die gemeinschaftlichen Faktoren aus, so ergiebt sich

$$15)\ \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) =$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1}) + yx^2 \,.\, \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1})$$

$$+y^2x^5 \,.\, \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 1, g, x, -yx^{g+1}) + y^3x^9 \,.\, \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3, 1, g, x, -yx^{g+1})$$

$$+y^4x^{14} \,.\, \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+4, 1, g, x, -yx^{g+1}) + \dots\dots$$

$$\dots + y^{n-1}x^{\frac{(n-1)(n+2)}{1.2}} \,.\, \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+n-1, 1, g, x, -yx^{g+1}) + \dots$$

In entsprechender Weise findet man:

16) $$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1}) =$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1}) + yx^{3}.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 1, g, x, -yx^{g+1})$$

$$+y^{2}x^{7}.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,1,g,x,-yx^{g+1}) + y^{3}x^{12}.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+4,1,g,x,-yx^{g+1})$$

$$+y^{4}x^{18}.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+5, 1, g, x, -yx^{g+1}) + \ldots\ldots$$

$$\ldots. + y^{n-1}x^{\frac{(n-1)(n+4)}{1.2}}.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+n, 1, g, x, -yx^{g+1}) + \ldots.$$

17) $$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1, 2, g, x, -yx^{g+1}) =$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1, 1, g, x, -yx^{g+1}) + yx.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1}) +$$

$$y^{2}x^{3}.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,1,g,x,-yx^{g+1}) + y^{3}x^{6}.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2,1,g,x,-yx^{g+1}) +$$

$$+y^{4}x^{10}.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3, 1, g, x, -yx^{g+1}) + \ldots\ldots,$$

$$\ldots. + y^{n-1}x^{\frac{(n-1)n}{1.2}}.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+n-2, 1, g, x, -yx^{g+1}) + \ldots.$$

7) Geometrische Reihen im weiteren Sinne.

Multipliziert man in einer geometrischen Reihe 2. O. jedes Glied mit dem gleichstelligen irgend einer nicht geometrischen Reihe, so erhält man eine geometrische Reihe 2. O. im weiteren Sinne. Als solche geometrische Reihen 2. O. im weiteren Sinne haben wir diejenigen Reihen zu betrachten, welche der Funktion

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g\pm\lambda, \beta, g, x, -yx^{g+1})$$

entsprechen, worin λ und β beliebige ganze positive Werte besitzen können. Einige andere derartige Reihen mögen hier noch Erwähnung finden.

$$a+(a+d)b+(a+2d)b^2c+(a+3d)b^3c^3+(a+4d)b^4c^6+\ldots.$$

$$\ldots.+(a+(n-1)d)b^{n-1}c^{\frac{(n-2)(n-1)}{1.2}}+\ldots,$$

$$a+ka^f+(3k-3)a^{3f-3}+(6k-8)a^{6f-8}+(10k-15)a^{10f-15}+\ldots.$$

$$\ldots.+\frac{kn(n-1)-2n(n-2)}{1.2}a^{\frac{fn(n-1)-2n(n-2)}{1.2}}+\ldots.,$$

$$b+\frac{b^2c}{2!}+\frac{b^3c^3}{3!}+\frac{b^4c^6}{4!}+\frac{b^5c^{10}}{5!}+\ \ldots.+\frac{b^nc^{\frac{(n-1)n}{1.2}}}{n!}+\ldots..,$$

$$\varphi_{(g=\infty)}(-g,\beta,\beta,x,-yx^{g+1})=$$

$$1+\frac{yx}{1-x}+\frac{y^2x^3}{(1-x)(1-x^2)}+\frac{y^3x^6}{(1-x)(1-x^2)(1-x^3)}+\ldots..$$

$$+\frac{y^{n-1}x^{\frac{(n-1)n}{1.2}}}{(1-x)(1-x^2)\ldots(1-x^{n-1})}+\ldots.,$$

$$1+yx\cos\varphi+y^2x^3\cos 2\varphi+y^3x^6\cos 3\varphi+y^4x^{10}\cos 4\varphi+\ldots.$$

$$\ldots.+y^{n-1}x^{\frac{(n-1)n}{1.2}}\cos(n-1)\varphi+\ldots.,$$

$$yx\sin\varphi+y^2x^3\sin 2\varphi+y^3x^6\sin 3\varphi+y^4x^{10}\sin 4\varphi+\ldots.$$

$$\ldots.+y^nx^{\frac{n(n+1)}{1.2}}\sin n\varphi+\ldots.$$

8) Verwandlung der Summe der n ersten Glieder der geometrischen Reihe 2. O. in eine Determinante.

Eine Reihe von der Form

$$a_1+a_2+a_3+a_4+\ldots..+a_n$$

ist bekanntlich gleich der Determinante

$$\begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & \ldots & & a_n \\ -1 & 1 & & & & & \\ & -1 & 1 & & & & \\ & & -1 & 1 & \cdot & & \\ & & & & \cdot & & \\ & & & & \cdot & & \\ & & & & \cdot & & \\ & & & & & -1 & 1 \end{vmatrix}.$$

Führt man statt $a_1, a_2 \ldots$ die Glieder der geometrischen Reihe 2. O. ein, so erhält man

$$a \begin{vmatrix} 1 & b & b^2c & b^3c^3 & b^4c^6 & \ldots & \ldots & b^{n-1}c^{\binom{n-1}{2}} \\ -1 & 1 & & & & & & \\ & -1 & 1 & & & & & \\ & & -1 & 1 & & & & \\ & & & -1 & 1 & & & \\ & & & & -1 & & & \\ & & & & & \ddots & & \\ & & & & & & -1 & 1 \end{vmatrix}.$$

Dividiert man die Elemente jeder Kolonne durch das Anfangselement derselben und multipliziert jedes Element der zweiten Zeile mit b, jedes der dritten mit b^2c, jedes der vierten mit b^3c^3 u. s. f., so nimmt diese Determinante, ohne dass ihr Wert sich ändert, die Gestalt an

$$a \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & \ldots & \ldots & 1 \\ -b & 1 & & & & & & \\ & -bc & 1 & & & & & \\ & & -bc^2 & 1 & & & & \\ & & & -bc^3 & 1 & & & \\ & & & & -bc^4 & & & \\ & & & & & \ddots & & \\ & & & & & & -bc^{n-2} & 1 \end{vmatrix}. \qquad (23a)$$

Die Summe der n ersten Glieder der geometrischen Reihe 2. O. ist demnach gleich einer Determinante von n^2 Elementen, deren erste Horizontalreihe und Diagonalreihe nur Einheiten und die der letzteren vorangehende parallele Reihe die $(n-1)$ ersten Glieder der ersten Quotientenreihe mit negativen Vorzeichen enthält. Alle übrigen Elemente der Determinante sind gleich Null.

Subtrahiert man in dieser Determinante die $(n-1)^{te}$ Kolonne von der n^{ten}, die $(n-2)^{te}$ von der $(n-1)^{ten}$, die $(n-3)^{te}$ von der $(n-2)^{ten}$ u. s. f., so findet man, dass die Summe der n ersten Glieder der geometrischen Reihe 2. O. gleich der symmetralen Determinante

$$\text{(23b)} \quad a \begin{vmatrix} 1+b & \sqrt{bc} & & & & \\ \sqrt{bc} & 1+bc & \sqrt{bc^2} & & & \\ & \sqrt{bc^2} & 1+bc^2 & \sqrt{bc^3} & & \\ & & \sqrt{bc^3} & 1+bc^3 & \sqrt{bc^4} & \\ & & & \cdot & & \\ & & & \cdot & & \\ & & & \cdot & & \\ & & & \sqrt{bc^{n-3}} & 1+bc^{n-3} & \sqrt{bc^{n-2}} \\ & & & & \sqrt{bc^{n-2}} & 1+bc^{n-2} \end{vmatrix}$$

ist.

Durch ein ähnliches Verfahren kann man auch die Summe der n ersten Glieder einer geometrischen Reihe 2. O. in weiterem Sinne in Form einer Determinante darstellen. Man erhält z. B.:

$$1)\ \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1})$$

$$= 1 + \frac{1-x^2}{1-x} yx^2 + \frac{1-x^3}{1-x} y^2x^5 + \frac{(1-x^4)}{1-x} y^3x^9 + \ldots .$$

$$\ldots . + \frac{1-x^n}{1-x} y^{n-1} x^{\frac{(n-1)(n+2)}{1.2}} =$$

$$\text{(24)} \quad \frac{1}{M} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & \cdot\ \cdot & 1 \\ -(1-x^2)yx^2 & 1-x & & & \\ & -(1-x^3)yx^3 & 1-x^2 & & \\ & & -(1-x^4)yx^4 & & \\ & & \cdot & & \\ & & \cdot & & \\ & & \cdot & & \\ & & & -(1-x^n)yx^n & 1-x^{n-1} \end{vmatrix},$$

wo $M = (1-x)(1-x^2)(1-x^3) \ldots . (1-x^{n-1})$ ist.

$$2)\ b + \frac{b^2c}{2!} + \frac{b^3c^3}{3!} + \frac{b^4c^6}{4!} + \frac{b^5c^{10}}{5!}$$

$$\dots\dots + \frac{b^n c^{\binom{n}{2}}}{n!} =$$

$$\frac{b}{n!}\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & \dots\dots\dots & & 1 \\ -bc & 2 & & & & & & \\ & -bc^2 & 3 & & & & & \\ & & -bc^3 & 4 & & & & \\ & & & -bc^4 & 5 & & & \\ & & & & & \vdots & & \\ & & & & & -bc^{n-2} & n-1 & \\ & & & & & & -bc^{n-1} & n \end{vmatrix} \qquad (25a)$$

$$= \frac{b}{n!}\begin{vmatrix} 2+bc & \sqrt{2bc^2} & & & & \\ \sqrt{2bc^2} & 3+bc^2 & \sqrt{3bc^3} & & & \\ & \sqrt{3bc^3} & 4+bc^3 & \sqrt{4bc^4} & & \\ & & \sqrt{4bc^4} & 5+bc^4 & \sqrt{5bc^5} & \\ & & & & \vdots & \\ & & & & \sqrt{(n-1)bc^{n-1}} & n+bc^{n-1} \end{vmatrix}. \qquad (25b)$$

$$3)\ \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, \beta, \beta, x, -yx^{g+1}) =$$

$$1 + \frac{yx}{1-x} + \frac{y^2x^3}{(1-x)(1-x^2)} + \frac{y^3x^6}{(1-x)\,1-x^2)(1-x^3)} + \dots\dots$$

$$+ \frac{y^{n-1}x^{\binom{n}{2}}}{(1-x)(1-x^2)\dots\dots(1-x^{n-1})} =$$

$$= \frac{1}{K}\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & \dots\dots\dots & 1 \\ -yx & 1-x & & & & & \\ & -yx^2 & 1-x^2 & & & & \\ & & -yx^3 & 1-x^3 & & & \\ & & & -yx^4 & 1-x^4 & & \\ & & & & & \vdots & \\ & & & & & -yx^{n-1} & 1-x^{n-1} \end{vmatrix} \qquad (26a)$$

oder =

$$\text{(26b)}\quad \frac{1}{K}\left|\begin{array}{cccccc} 1-x(1-y) & \sqrt{yx^2(1-x)} & & & & \\ \sqrt{yx^2(1-x)} & 1-x^2(1-y) & \sqrt{yx^3(1-x^2)} & & & \\ & \sqrt{yx^3(1-x^2)} & 1-x^3(1-y) & \sqrt{yx^4(1-x^3)} & & \\ & & & \cdot & & \\ & & & \cdot & & \\ & & & \cdot & & \\ & & & & \sqrt{yx^{n-1}(1-x^{n-2})} & 1-x^{n-1}(1-y) \end{array}\right|$$

wo $K = (1-x)(1-x^2) \ldots . (1-x^{n-1})$ ist.

9) Verwandlung der Summe der n ersten Glieder einer geometrischen Reihe 2. O. in einen Kettenbruch.

Wir gehen aus von der Gleichung

$$a+ab+ab^2c+ab^3c^3+ab^4c^6+ \ldots .$$
$$\ldots . + ab^{n-1}c^{\binom{n-1}{2}} =$$

$$a\left|\begin{array}{cccccc} 1 & b & b^2c & b^3c^3 & \ldots\ldots\ldots & b^{n-1}c^{\binom{n-1}{2}} \\ -1 & 1 & & & & \\ & -1 & 1 & & & \\ & & -1 & 1 & & \\ & & & -1 & & \\ & & & & \cdot & \\ & & & & \cdot & \\ & & & & \cdot & \\ & & & & -1 & 1 \end{array}\right|$$

Wir multiplizieren die erste Kolonne mit dem Anfangsgliede der zweiten, die zweite mit dem der ersten und subtrahieren die erste von der zweiten, sodann multiplizieren wir die zweite Kolonne mit dem Anfangsgliede der dritten, die dritte mit dem Anfangsgliede der zweiten und sub-

trahieren die zweite von der dritten u. s. f., dann erhalten wir: Die Reihe ist gleich

$$\frac{a}{K}\left|\begin{array}{cccccc}
1 & & & & & \\
-1 & 1+b & --b^2c & & & \\
 & -1 & b+b^2c & -b^3c^3 & & \\
 & & -b & b^2c+b^3c^3 & & \\
 & & & -b^2c & & \\
 & & \vdots & & & \\
 & & & & -b^{n-3}c^{\binom{n-3}{2}} & b^{n-2}c^{\binom{n-2}{2}}+b^{n-1}c^{\binom{n-1}{2}}
\end{array}\right|,$$

wo K gleich dem Produkte

$$1 \,.\, b \,.\, b^2c \,.\, b^3c^3 \,\ldots\ldots\, b^{n-2}c^{\binom{n-2}{2}}$$

ist.

Dividieren wir nun die dritte Kolonne durch ihr Anfangsglied und multiplizieren mit demselben die dritte Zeile, dividieren wir ferner die vierte Kolonne der so erhaltenen Determinante durch ihr Anfangsglied und multiplizieren mit demselben die vierte Zeile u. s. f., so ergiebt sich: Die Summe der Reihe ist gleich

$$\frac{a}{K}\left|\begin{array}{ccccc}
1+b & 1 & & & \\
b^2c & (b+b^2c) & 1 & & \\
 & b^4c^3 & (b^2c+b^3c^3) & & \\
 & & b^6c^7 & & \\
 & & \vdots & & \\
 & & & b^{2(n-2)}c^{n^2-5n+7} & \left(b^{n-2}c^{\binom{n-2}{2}}+b^{n-1}c^{\binom{n-1}{2}}\right)
\end{array}\right| \qquad (27)$$

oder kurz $R=\frac{a}{K}\,.\,\varDelta$, wo $\varDelta$ den Wert der Determinante bedeutet. Es lässt sich nun mit Leichtigkeit nachweisen, dass der Wert von K gleich dem der Determinante

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & & & & & \\ 1 & (1+b) & 1 & & & & \\ & b^2c & (b+b^2c) & 1 & & & \\ & & b^4c^3 & (b^2c+b^3c^3) & 1 & & \\ & & & b^6c^7 & (b^3c^3+b^4c^6) & 1 & \\ & & & & & \cdot & \\ & & & & & \cdot & \\ & & & & & \cdot & \\ & & & & & b^{2(n-2)}c^{n^2-5n+7} & \left(b^{n-2}c^{\binom{n-2}{2}}+b^{n-1}c^{\binom{n-1}{2}}\right) \end{vmatrix}$$

ist; denn wenn man in dieser Determinante die erste Kolonne von der zweiten subtrahiert, und durch Herausnahme des ersten Gliedes die Determinante um einen Grad erniedrigt, aus den Elementen der ersten Kolonne den gemeinschaftlichen Faktor auszieht und die vorher angegebene Operation wiederholt, so erhält man das Produkt

$$1 \,.\, b \,.\, b^2c \,.\, b^3c^3 \,.\,.\,.\,.\; b^{n-2} \,.\, c^{\binom{n-2}{2}}.$$

Die obige Reihe ist demnach gleich dem Quotienten

$$(28)\qquad \frac{a\begin{vmatrix} (1+b) & 1 & & & & \\ b^2c & (b+b^2c) & 1 & & & \\ & b^4c^3 & (b^2c+b^3c^3) & 1 & & \\ & & b^6c^7 & (b^3c^3+b^4c^6) & 1 & \\ & & & & \cdot & \\ & & & & \cdot & \\ & & & & \cdot & \\ & & & & b^{2(n-2)}c^{n^2-5n+7} & \left(b^{n-2}c^{\binom{n-2}{2}}+b^{n-1}c^{\binom{n-1}{2}}\right) \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 1 & & & & & \\ b & (1+b) & 1 & & & & \\ & b^2c & (b+b^2c) & 1 & & & \\ & & b^4c^3 & (b^2c+b^3c^3) & 1 & & \\ & & & b^6c^7 & (b^3c^3+b^4c^6) & 1 & \\ & & & & & \cdot & \\ & & & & & \cdot & \\ & & & & & \cdot & \\ & & & & & b^{2(n-2)}c^{n^2-5n+7} & \left(b^{n-2}c^{\binom{n-2}{2}}+b^{n-1}c^{\binom{n-1}{2}}\right) \end{vmatrix}}.$$

der bekanntlich gleich dem folgenden Kettenbruche ist:

$$\cfrac{a}{1-\cfrac{b}{1+b-\cfrac{b^2c}{b+b^2c-\cfrac{b^4c^3}{b^2c+b^3c^3-\cfrac{b^6c^7}{b^3c^3+b^4c^6-\genfrac{}{}{0pt}{}{}{\ddots -\cfrac{b^{2(n-2)}c^{n^2-5n+7}}{b^{n-2}c^{\binom{n-2}{2}}+b^{n-1}c^{\binom{n-1}{2}}}}}}}}},$$

oder nach Kürzung

$$\cfrac{a}{1-\cfrac{b}{1+b-\cfrac{bc}{1+bc-\cfrac{bc^2}{1+bc^2-\cfrac{bc^3}{1+bc^3-\genfrac{}{}{0pt}{}{}{\ddots -\cfrac{bc^{n-2}}{1+bc^{n-2}}}}}}}} . \tag{29}$$

Das System von recurrierenden Gleichungen, welches zu demselben Kettenbruche führen würde, heisst:

$$\left.\begin{array}{c} a-R+R_1=0, \\ bR-(1+b)R_1+R_2=0, \\ bcR_1-(1+bc)R_2+R_3=0, \\ bc^2R_2-(1+bc^2)R_3+R_4=0 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ bc^{n-2}R_{n-2}-(1+bc^{n-2})R_{n-1}=0. \end{array}\right\} \tag{30}$$

Durch ein entsprechendes Verfahren kann man auch die Summe der n ersten Glieder einer geometrischen Reihe 2. O. im weiteren Sinne in einen Kettenbruch verwandeln. Man erhält z. B.:

1) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1}) =$

$$\cfrac{1}{1-\cfrac{(1-x^2)yx^2}{1-x+(1-x^2)yx^2-\cfrac{(1-x)(1-x^3)yx^3}{1-x^2+(1-x^3)yx^3-\cfrac{(1-x^2)(1-x^4)yx^4}{1-x^3+(1-x^4)yx^4-\cdots-\cfrac{(1-x^{n-2})(1-x^n)yx^n}{(1-x^{n-1})+(1-x^n)yx^n}}}}}. \tag{31}$$

2) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, \beta, \beta, x, -yx^{g+1}) =$

$$\cfrac{1}{1-\cfrac{yx}{1-x+yx-\cfrac{(1-x)yx^2}{1-x^2+yx^2-\cfrac{(1-x^2)yx^3}{1-x^3+yx^3-\cfrac{(1-x^3)yx^4}{1-x^4+yx^4-\cdots-\cfrac{(1-x^{n-2})yx^{n-1}}{1-x^{n-1}+yx^{n-1}}}}}}}. \tag{32}$$

$$3)\ \frac{b}{1}+\frac{b^2c}{2!}+\frac{b^3c^3}{3!}+\frac{b^4c^6}{4!}+\frac{b^5c^{10}}{5!}+\frac{b^6c^{15}}{6!}+\dots$$

$$\dots+\frac{b^n c^{\frac{(n-1)n}{1.2}}}{n!}=$$

$$\cfrac{b}{1-\cfrac{bc}{2+bc-\cfrac{2bc^2}{3+bc^2-\cfrac{3bc^3}{4+bc^3-\cfrac{4bc^4}{5+bc^4-\cfrac{5bc^5}{6+bc^5}-\cdots-\cfrac{(n-1)bc^{n-1}}{n+bc^{n-1}}}}}}} \qquad (33)$$

$$4)\ q+q^f\cos\varphi+q^{3f-3}\cos 2\varphi+q^{6f-8}\cos 3\varphi+q^{10f-15}\cos 4\varphi+\dots$$

$$\dots+q^{\frac{n(n-1)f-2n(n-2)}{1.2}}\cos(n-1)\varphi=$$

$$\cfrac{q}{1-\cfrac{q^{f-1}\cos\varphi}{1+q^{f-1}\cos\varphi-\cfrac{q^{2f-3}\cos 2\varphi}{\cos\varphi+q^{2f-3}\cos 2\varphi-\cfrac{q^{3f-5}\cos\psi\cos 3\varphi}{\cos 2\varphi+q^{3f-5}\cos 3\varphi-\cdots-\cfrac{q^{(n-1)f-(2n-3)}\cos(n-3)\varphi\cos(n-1)\varphi}{\cos(n-2)\varphi+q^{(n-1)f-(2n-3)}\cos(n-1)\varphi}}}}} \qquad (34)$$

5) $yx \sin\varphi - y^2x^3 \sin 2\varphi + y^3x^6 \sin 3\varphi - y^4x^{10} \sin 4\varphi + y^5x^{15} \sin 5\varphi - \ldots (-1)^{n-1} y^n x^{\frac{n(n+1)}{1.2}} \sin n\varphi =$

(35)
$$\cfrac{yx\sin\varphi}{1+\cfrac{yx^2\sin 2\varphi}{\sin\varphi - yx^2\sin 2\varphi + \cfrac{yx^3\sin\varphi\sin 3\varphi}{\sin 2\varphi - yx^3\sin 3\varphi + \cfrac{yx^4\sin 2\varphi\sin 4\varphi}{\sin 3\varphi - yx^4\sin 4\varphi + \cfrac{\vdots}{+ \cfrac{yx^n\sin(n-2)\varphi\sin n\varphi}{\sin(n-1)\varphi - yx^n\sin n\varphi}}}}}}.$$

10) Verwandlung einiger Quotienten von Reihen in Kettenbrüche.

Die in 6) entwickelten Formeln bieten das Mittel, einige Quotienten von Reihen in Kettenbrüche zu verwandeln.

Es ist nämlich:

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1}) = yx^2.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1}).$$

Ferner findet man die Relationen

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1}) = -yx(1-x^2).\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 3, g, x, -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 3, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1}) = yx^4.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 3, g, x, -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 3, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 3, g, x, -yx^{g+1}) = -yx^2(1-x^3).\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 4, g, x, -yx^{g+1})$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 4, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 3, g, x, -yx^{g+1}) = yx^6.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3, 4, g, x, -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\,4,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})-\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2,\,4,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})$$
$$=-yx^3(1-x^4).\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\,5,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})$$

u. s. f.

Daraus ergiebt sich

$$\frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\,2,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\,1,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})}=$$

$$\cfrac{1}{1-\cfrac{yx^2}{1+\cfrac{yx(1-x^2)}{1-\cfrac{yx^4}{1+\cfrac{yx^2(1-x^3)}{1-\cfrac{yx^6}{1+yx^3(1-x^4).\cfrac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\,5,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\,4,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})}}}}}}\,. \tag{36}$$

2) Es ist

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\,1,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})-\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\,1,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})$$
$$=-yx(1-x).\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\,2,\,g,\,x,\,-yx^{g+1}).$$

Ferner findet man:

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\,2,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})-\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\,1,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})$$
$$=yx^3.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2,\,2,\,g,\,x,\,-yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2,\,2,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})-\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\,2,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})$$
$$=-yx^2(1-x^2).\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2,\,3,\,g,\,x,\,-yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2,\,3,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})-\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2,\,2,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})$$
$$=yx^5.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\,3,\,g,\,x,\,-yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\ 3,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2,\ 3,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$$
$$= -yx^3(1-x^3).\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\ 4,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\ 4,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\ 3,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$$
$$= yx^7.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+4,\ 4,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$$

u. s. f.

Demnach ist:

$$\frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})} =$$

(37) $$\cfrac{1}{1+\cfrac{yx(1-x)}{1-\cfrac{yx^3}{1+\cfrac{yx^2(1-x^2)}{1-\cfrac{yx^5}{1+\cfrac{yx^3(1-x^3)}{1-yx^7.\dfrac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+4,\ 4,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\ 4,\ g\ \ x,\ -yx^{g+1})}}}}}}}.$$

3) Es ist

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 1,\ g,\ x,\ \ yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$$
$$= -y(1-x).\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}),$$

demnach

(38) $$\frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})} = \cfrac{1}{1+y(1-x).\dfrac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})}}.$$

Der Kettenbruch für den letzten Quotienten ist in 1) angegeben.

4) In (6) wurde die Relation aufgestellt:

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1, 2, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1}) = y \cdot \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1}),$$

ferner

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1, 2, g, x, -yx^{g+1}) = -y(1-x^2). \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 3, g, x, -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 3, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1}) = yx^3. \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 3, g, x, -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 3, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 3, g, x, -yx^{g+1}) = -yx(1-x^3). \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 4, g, x, -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 4, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 3, g, x, -yx^{g+1}) = yx^5. \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 4, g, x, -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 4, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 4, g, x, -yx^{g+1}) = -yx^2(1-x^4). \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 5, g, x, -yx^{g+1})$$

u. s. f,

demnach

$$\frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1, 2, g, x, -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})} = \cfrac{1}{1-\cfrac{y}{1+\cfrac{y(1-x^2)}{1-\cfrac{yx^3}{1+\cfrac{yx(1-x^3)}{1-\cfrac{yx^5}{1+yx^2(1-x^4). \cfrac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 5, g, x, -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 4, g, x, -yx^{g+1})}}}}}}} \qquad (39)$$

5) Mit Hülfe der Relationen 1) und 3) in (6) erhält man

$$\frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})} =$$

$$= \frac{1}{yx(1-x)} - \frac{1}{yx(1-x)} \cdot \frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})}$$

(40) $$= -\frac{1}{yx^2} + \frac{1}{yx^2} \cdot \frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})}.$$

6) Nach 5) in (6) ist

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1}) =$$

$$yx \cdot \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1}),$$

demnach ergiebt sich

$$\frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1})} =$$

(41a) $$\cfrac{1}{1-\cfrac{yx}{1+\cfrac{yx(1-x^2)}{1-\cfrac{yx^4}{1+\cfrac{yx^2(1-x^3)}{1-\cfrac{yx^6}{1+yx^3(1-x^4) \cdot \cfrac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3, 5, g, x, -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3, 4, g, x, -yx^{g+1})}}}}}}}.$$

Benutzt man aber die Relation 12 in (6) so findet man, dass der obige Quotient auch gleich dem Kettenbruche

$$1+\cfrac{yx}{1-\cfrac{yx^3}{1+\cfrac{yx^2(1-x^2)}{1-\cfrac{yx^5}{1+\cfrac{yx^3(1-x^3)}{1-yx^7.\dfrac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}\left(-g+4,\,4,\,g,\,x,\,-yx^{g+1}\right)}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}\left(-g+3,\,4,\,g,\,x,\,-yx^{g+1}\right)}}}}}} \tag{41b}$$

ist.

7) Dividiert man die Relation 13) in (6) durch

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}),$$

so erhält man mit Hilfe der bereits gewonnenen Resultate

$$\frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})} =$$

$$\frac{1}{1-x}-\cfrac{x}{1-x+\cfrac{y(1-x)^2}{1-\cfrac{yx^2}{1+\cfrac{yx(1-x^2)}{1-\cfrac{yx^4}{1+\cfrac{yx^2(1-x^3)}{1-\cfrac{yx^6}{1+yx^3(1-x^4).\dfrac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}\left(-g+3,5,g,x,-yx^{g+1}\right)}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}\left(-g+3,4,g,x,-yx^{g+1}\right)}}}}}}}}. \tag{42}$$

8) Nach 14) in 6) ist

$$\frac{(1-x)\underset{(g=\infty)}{\varphi}\left(-g+1,2,g,x,-yx^{g+1}\right)}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}\left(-g+1,1,g,x,-yx^{g+1}\right)}=1-x.\frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}\left(-g+2,1,g,x,-yx^{g+1}\right)}{\underset{(g+\infty)}{\varphi}\left(-g+1,\,1,g,x,-yx^{g+1}\right)}.$$

Da nun ferner

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$$
$$= yx^2(x-1).\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$$
$$= yx^4.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$$
$$= yx^3(x^2-1).\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\ 3,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$$

u. s. f.,

so findet man

$$\frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})} =$$

$$(43)\quad \frac{1}{1-x} - \cfrac{x}{1-x+\cfrac{yx^2(1-x^2)}{1-\cfrac{yx^4}{1+yx^3(1-x^2).\cfrac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\ 3,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})}}}}.$$



Das Aluminium

und das

Magnesium

sowie

ihre gegenwärtige Bedeutung in der Industrie.

Auszug aus einem Vortrage
des Herrn Professor Dr. Brasack aus Aschersleben
gehalten
im Naturwissenschaftlichen Verein zu Magdeburg
am 5. October 1886.

Das Aluminium und das Magnesium
sowie
ihre gegenwärtige Bedeutung in der Industrie.

Auszug aus einem Vortrage
des Herrn Professor Dr. Brasack aus Aschersleben, gehalten im Naturwissenschaftlichen Verein zu Magdeburg am 5. Oct. 1886.

Das Thema gliedert sich von selbst in zwei Teile; Redner wandte sich zunächst dem Aluminium zu. Der chemische Charakter dieses Elementes bedingt, dass sich dasselbe im gediegenen Zustande nicht in der Natur vorfinden kann, um so verbreiteter aber sind seine Verbindungen. Nur mit dem Sauerstoff vereinigt bildet es die Thonerde oder den Korund, der in seinen reinsten Varietäten als Rubin und Sapphir hochgeschätzt wird, und in seiner gemeinsten Abart, Smirgel genannt, als Schleif- und Poliermittel die vielseitigste Anwendung findet. Verbindet sich die Thonerde noch mit Wasser, so entstehen einerseits der Diaspor andrerseits der Hydrargyllit, welch letzterer in seiner unreinen Varietät als Bauxit häufiger angetroffen wird. Mit der Schwefelsäure vereinigt erzeugt die Thonerde eine Reihe von Sulfaten, welche ebenso wie die natürlichen phosphorsauren Salze weit in den Hintergrund treten gegen die gewaltige Zahl der kieselsauren Verbindungen und Doppelverbindungen der Thonerde. Während Cyanit, Andalusit etc. fast reine kieselsaure Thonerde darstellen, liegt im Kaolin eine wasserhaltige Verbindung derselben vor, die den Hauptbestandteil aller Thone ausmacht. Die Thone sind ihrerseits aus den Feldspaten d. h. kiesel-

sauren Doppelverbindungen von verschiedener Zusammensetzung durch Verwitterung entstanden. Granit, Syenit, Porphyr etc. bergen die Feldspate in unberechenbaren Mengen Ohne der vielen anderen Thonerde-Silikate zu gedenken, nahm Redner nur noch vom Kryolith, einem Fluoraluminium-Fluornatrium Notiz, das in Grönland in namhafter Menge gefunden wird.

Wenn es gilt, die Metalle aus ihren Erzen abzuscheiden, so geht man dabei mit Vorliebe von den Sauerstoff-Verbindungen der Metalle aus, denen man den Sauerstoff durch ein kräftiges Reduktionsmittel, namentlich durch Kohlenstoff oder Kohlenoxydgas entreisst. Bei der Thonerde zeigen sich diese Reduktionsmittel ganz wirkungslos, sogar die den Sauerstoff äusserst energisch an sich bindenden Metalle Kalium und Natrium versagen den Dienst, wenn es darauf ankommt, denselben der Thonerde zu entziehen. So kann es nicht überraschen, dass die Darstellung des metallischen Aluminiums lange auf sich warten liess. 1827 that Prof. Wöhler in Göttingen den glücklichen Griff, das Chloraluminium als Ausgangspunkt für die Darstellung des Aluminiums zu nehmen, unter Anwendung von Kalium wurde damals das Element zum ersten Male von ihm isoliert. Wöhlers Entdeckung hatte aber nur einen rein wissenschaftlichen Wert, er kannte das Metall zunächst nur als lockeres Pulver, und als es ihm Anfangs der vierziger Jahre gelang, das Aluminium in kleinen Kügelchen zu gewinnen, erkannte er dessenungeachtet wegen Mangels an ausreichendem Untersuchungsobjekt die praktische Bedeutung seiner Entdeckung nicht.

Henry Sainte Claire Deville nahm in den Jahren 1854 bis 1856 die fast vergessenen Wöhler'schen Arbeiten von Neuem auf, und es ist unstreitig sein Verdienst, der Aluminium-Gross-Industrie Leben gegeben zu haben. Zwar hat er es nicht mehr erlebt, dass sich seine sanguinischen Hoffnungen erfüllt hätten, es kann auch gegenwärtig, zehn Jahre nach Deville's Tode, noch nicht von einer Verwirklichung seiner Ideen die Rede sein, die neusten Fortschritte auf dem Gebiete

der Metallurgie eröffnen aber neue Aussichten, dass das Aluminium den ihm gebührenden Platz im alltäglichen Leben noch erobern werde.

Bei der Aluminiumbereitung sind im Wesentlichen drei Stadien zu unterscheiden: a. Bereitung der reinen Thonerde. b. Umwandlung der Thonerde in Chloraluminium resp. in Chloraluminium-Chlornatrium. c Reduktion der unter b. gewonnenen Verbindung zu metallischem Aluminium.

Während man früher bei der Thonerdebereitung auf den Alaun angewiesen war und sich desselben in vereinzelten Fällen vielleicht auch heute noch bedient, so verwendet man doch meist zwei Mineralien, Bauxit und Kryolith, die zu einem sehr reinen und wesentlich billigeren Produkte führen. Der Bauxit ist ein unreines Thonerdehydrat, das ausser seinen normalen Bestandteilen noch Eisenoxyd und verschiedene andere fremdartige Beimengungen enthält. Das Mineral ist in Folge dessen von sehr wechselnder Güte, bei sechszehn verschiedenen Vorkommnissen schwankte der Gehalt an reiner Thonerde zwischen 29,8 und 76,3 Prozenten. Man fand es ursprünglich bei einem kleinen Dorfe Baux in Frankreich, erkannte sehr bald seinen Wert für die Aluminiumfabrikation, und der Verein für Beförderung des Gewerbfleisses hatte darum vor längerer Zeit einen namhaften Preis für die Auffindung des Bauxits in Deutschland ausgesetzt. Nachdem die Prämie mehrere Jahre ausgestanden, zog man sie ein, namentlich wohl, weil das Interesse an der Aluminiumbereitung inzwischen recht stark zurückgegangen war. Jetzt kennt man mehrere Fundstätten, Hadamar in der Provinz Hessen-Nassau mag unter den deutschen die bedeutendste sein.

Der Bauxit wird fein pulverisiert und mit gemahlener Soda innigst gemischt. Das Gemenge bringt man in einen geeigneten Ofen, glüht und erhält eine Schmelze, aus welcher man mit Wasser Natriumaluminat d. h. eine Verbindung von Thonerde mit Natron auslaugt. Ein Strom von Kohlensäure

spaltet das Natriumaluminat in reines unlösliches Thonerdehydrat und Soda, welche im Wasser gelöst bleibt. Durch Filtration scheidet man beide Körper, verwandelt durch Glühen das Thonerdehydrat in Thonerde und gewinnt durch Eindampfen der Lauge die Soda wieder.

Die Verarbeitung des Kryoliths auf Thonerde verläuft im allgemeinen in der nämlichen Weise, nur vermischt man den gemahlenen Körper statt der Soda mit gebranntem Kalk und erzeugt so ausser dem Natriumaluminat künstlichen Flussspat. Die Verwendung dieses Minerals wird darum in doppelter Weise erspriesslich, indem man neben der Thonerde auch noch Soda aus ihm gewinnt; doch kann es nicht Aufgabe sein, hier einen Rentabilitätsvergleich durchführen zu wollen.

Mag nun die Thonerde gewonnen sein, wie sie wolle, zu ihrer weiteren Verarbeitung mischt man sie mit Holzkohlenpulver und Theer, erzeugt so eine plastische Masse und formt daraus unregelmässige Stücke etwa von Faustgrösse, die nach dem vollständigen Austrocknen in einen ganz besonders konstruierten Glühcylinder gebracht werden, durch welchen man während des Glühens einen Strom von Chlorgas hindurchleitet. Der chemische Prozess verläuft nun dergestalt, dass sich unter diesen besonderen Umständen das Aluminium mit dem Chlor, der Sauerstoff aber mit dem Kohlenstoff verbindet. Durch die Hitze vergastes Chloraluminium und an sich luftförmiges Kohlenoxydgas ziehen durch ein gemeinschaftliches Entbindungsrohr ab, ersteres verdichtet sich in einem besonderen Raum zu einer weissen Salzmasse, letzteres entweicht in die Luft. Setzt man der Mischung von Thonerde und Holzkohlen noch Kochsalz zu, so gewinnt man genau auf dem nämlichen Wege Chloraluminium-Chlornatrium, und da diese Doppelverbindung für die weiteren Operationen vorteilhafter ist als das reine Choraluminium, so wird sie mit Vorliebe dargestellt.

Die Ausführung des dritten Aktes kann praktisch in sehr verschiedener Weise erfolgen, prinzipiell bleibt sie immer die nämliche, dem Chloraluminium wird das Chlor durch metallisches Natrium entrissen, und das Aluminium-Metall wird frei. Am besten bereitet man eine Mischung von Chloraluminium, Kochsalz und Flussspat, welch letztere nur als Flussmittel dienen, und packt dieses Gemenge abwechselnd mit Schichten von Natrium in einen Tiegel, den man bei Luftabschluss erst langsam erhitzt und schliesslich heftigster Weissglut aussetzt. Nach dem Erkalten befinden sich in dem Tiegel mehrere Schichten, je tiefer nach unten, um so mehr sind sie von Aluminiumkügelchen durchdrungen. Durch Behandeln mit Wasser ist das Aluminium leicht von der Schmelze zu befreien, man schmilzt das Metall unter besonderen Kautelen noch einmal um und vergiesst es zu Barren. Da der natürliche Kryolith dem mühsam bereiteten Chloraluminium-Chlornatrium in seinem chemischen Bau auf das Haar gleicht, so muss man auch aus ihm ganz direkt durch Natrium das Aluminium reduzieren können. Die Theorie wird durch die Praxis nur bestätigt, aber trotz aller auf der Hand liegenden Vorteile greift man aus verschiedenen Gründen doch immer wieder auf das Chloraluminium-Chlornatrium zurück.

Angesichts der soeben gegebenen Auseinandersetzungen versteht man leicht, dass der Preis des Aluminiums ein ziemlich hoher sein muss, das Kilogramm Rohmetall kostet schon seit längerer Zeit etwa 100 Mark, verarbeitet weit mehr; bis 130 Mark und wohl auch darüber. Diese Preislage setzt sich einer ausgedehnteren Anwendung des Metalls noch immer energisch entgegen. Der Aufwand des teuren Natriums bei der Reduktion des Aluminiums wirkt namentlich auf eine Preissteigerung des Fabrikats, soll darum eine Veränderung der Verhältnisse geschaffen werden, so muss man auf eine Umgehung des Natriums hinarbeiten, und die Lösung dieses Problems in der Gross-Industrie ist durch die Erfindung der Dynamomaschinen möglich geworden.

Der Redner knüpfte nun an seinen letztjährigen Vortrag über die Elektrolyse an und repetierte kurz die damaligen Auseinandersetzungen in ihrer Anwendung auf die Gewinnung des Aluminiums. Es ist das unstreitige Verdienst des Herrn Dr. Grätzel, eine Methode gefunden zu haben, welche die elektrolytische Gross-Industrie des Magnesiums und Aluminiums zu einem rentablen Unternehmen macht. Das Deutsche Reichspatent № 26,962 sichert dem Erfinder die Ausbeutung seines neuen Verfahrens und die auf Grätzels Patent gegründete Aluminium- und Magnesium-Fabrik in Hemelingen bei Bremen hat die Aufgabe, das Patent zu verwerten. Die Fabrik hat sich nun allerdings vorläufig besonders auf die Magnesium-Produktion gelegt, es dürfte aber genügen, die nach dieser Richtung erzielten Resultate anzuführen, um die Bedeutung der Methode für die Aluminium-Fabrikation zu erkennen. Das Magnesium kostete früher in Draht- und Bandform 360—400 Mark pro Kilogramm, im vergangenen Jahre setzte die Fabrik den Preis auf 125 Mark herab und anfangs dieses Jahres wurde es möglich, ihn sogar auf 60 Mark zu reduzieren. Gelingt es, das Aluminium entsprechend billiger zu bereiten, so darf man mit Bestimmtheit darauf rechnen, dass sich sehr bald ein bedeutender Bedarf an diesem Metall herausstellen wird.

Man geht bei der elektrolytischen Fabrikation des Aluminiums natürlich von den Chlor- resp. Fluorverbindungen aus. Nachdem das Rohmaterial vorbereitet, schmilzt man es in den Zersetzungszellen zusammen und scheidet das Aluminium durch den elektrischen Strom ab. Das Rohmetall wird umgeschmolzen und in Barren gegossen, um sodann weiter verarbeitet zu werden. Die Fabrik in Hemelingen hat eine beträchtliche Dampfmaschine, welche eine grössere Zahl besonders starker Dynamomaschinen in Thätigkeit setzt; ein grösserer und ein kleinerer Aluminium-Barren, die aus der dortigen Fabrik bezogen waren, lagen der Versammlung zur Besichtigung vor.

Wenn man die Anstrengungen verstehen will, welche um die Fabrikation des Aluminiums gemacht werden, so muss man sich vor allen Dingen die Eigenschaften des Metalls vergegenwärtigen. Das Aluminium ist ein weisses Metall mit einem unbedeutenden Stich ins Bläuliche und ist befähigt, einen hohen metallischen Glanz anzunehmen. Farbe und Glanz bewahrt es trotz seines starken elektropositiven Charakters dauernd an der Luft, und zur Erklärung dieser überraschenden Erscheinung nimmt man an, dass es sich mit einer äusserst dünnen und unsichtbaren Thonerdeschicht überzieht, die es vor den weiteren Einflüssen der Luft schützt. Das Aluminium hat nur das spec. Gewicht 2,56 und besitzt etwa die Härte des Feinsilbers. Beimengungen anderer Metalle erhöhen seine Härte ganz wesentlich. Hinsichtlich seiner Dehnbarkeit steht das Aluminium dem Silber und Golde sehr nahe; der Redner legte dünne Drähte von Aluminium vor; ohne jede Schwierigkeit lässt sich das Metall zu Blechen auswalzen, wobei es nicht einmal Kantenrisse bekommt, ja ausser den Blechen konnte der Redner der Versammlung auch Aluminiumfolie vorzeigen, die an Dünnigkeit dem echten Blattgold und Blattsilber nichts nachgiebt.

Das Aluminium schmilzt schwieriger als Zink aber leichter als Silber, sein Schmelzpunkt beträgt etwa 700 ° C. Es verändert sich selbst in ziemlich hoher Temperatur an der Luft nicht und erst in der Weissglut verbrennt es mit blendend weissem Lichte doch ohne Flamme, wie Redner an einigen Versuchen demonstrierte. Kaltes und warmes Wasser üben auf das Aluminium keinen Einfluss aus, nicht einmal wenn das Metall bis zur Rotglut erhitzt wird.

Bemerkenswert ist ferner das Verhalten des Aluminiums gegen Säuren und Basen, wie Redner an einer ganzen Reihe von Versuchen auseinandersetzte. Als bestes Lösungsmittel erwies sich die Salzsäure, in welcher das Metall unter stürmischer Entwicklung von brennbarem Wasserstoffgas alsbald

verschwand. Dass diese Eigenschaft der Verwendung des Metalls nur wenig oder keinen Abbruch thut, bestätigte Redner an einem parallelen Versuch mit gediegenem Eisen, das nicht weniger leicht von der Salzsäure verzehrt wird. Im Gegensatz zum Eisen und Kupfer wird das Aluminium auch von Kalilauge aufgelöst und zwar noch leichter als Zink, dagegen muss es überraschen, dass die Salpetersäure, gleichviel ob kalt oder warm, ob verdünnt oder konzentriert, das Metall kaum merklich angreift. Ganz ähnlich steht es mit der Einwirkung der Schwefelsäure, der Essigsäure, der Weinsäure, der Oxalsäure u. s. w. Erwägt man nun ferner, dass sich das Aluminium giessen, hämmern, walzen, feilen, abdrehen und löthen lässt, und dass seine Reissfestigkeit eine ziemlich grosse ist, dann muss man eben zugeben, dass seiner Verwendbarkeit keine Schranke gesetzt sein würde, wenn sich der Preis nicht immer wieder hinderlich in den Weg stellte. Dessen ungeachtet ist das Aluminium durch seine vorzüglichen Eigenschaften schon hin und wieder zum praktischen Bedürfnis geworden, wie z. B. bei der Konstruktion feiner chemischer Wagen oder anderer physikalischer, nautischer, geodätischer und astronomischer Apparate. Im übrigen konnte das Aluminium nur zur Herstellung von Luxusgegenständen verwendet werden. Aluminiumdraht verwandte man bereits zu Spitzen, Stickereien und Posamentier-Artikeln, ferner diente das Metall zu Milchkannen, Theekannen, Präsentiertellern, Zuckerschalen, Armbändern, Halsketten; kurz Nutz- und Schmuckgegenstände der verschiedensten Art, die man sonst aus Silber zu machen pflegte, sieht man schon öfter aus Aluminium gefertigt.

Für militärische Zwecke würde das reine Aluminium zur Erleichterung der ganzen Ausrüstung dienen können. Säbelscheiden, Degengriffe, Verzierungen an Helmen und Fahnenstangen, einzelne Gewehrteile, die Metallteile an dem Zaumzeug der Pferde etc. würden sämmtlich daraus hergestellt werden können, wenn sich erst eine ausgedehntere und

regelmässigere Fabrikation Boden schaffen wollte. Wie sehr man eine Erweiterung dieser Industrie ersehnt, mag man daraus abnehmen, dass eine einzige Firma sich erbot, der Aluminium-Fabrik in Hemelingen 5000 Kilogramm Metall abzunehmen, während man die Gesamtmenge des bis zur Gegenwart erzeugten Aluminiums kaum auf über 3000 Kilogramm schätzen darf. Man hat auch wohl daran gedacht, das Aluminium als Münzmetall nutzbar zu machen. Unverkennbar würde beim heutigen Stande der Aluminiumfabrikation der Falschmünzerei ein sehr sicherer Riegel vorgeschoben sein, das höhere Gewicht würde zweifellos zur Entdeckung eines jeden unechten Geldstückes führen; der Umstand aber, dass der Preis des Metalls ausschliesslich durch seine Herstellungskosten bedingt ist, und dass ebenfalls im Gegensatz zum Gold und Silber sein Wert verschwindet, wenn es den metallischen Zustand verlässt, schliessen seine Verwendung für diesen Zweck aus. Dagegen eröffnet sich eine weitere und hoffnungsvolle Perspektive für den zukünftigen Aluminium-Konsum in den Legierungen desselben.

Das Aluminium legiert sich leicht mit fast allen bekannteren Metallen. Die Eigenschaften seiner Mischungen sind mehr oder weniger vollkommen studiert, das höchste Interesse unter allen nehmen unstreitig die Kupferlegierungen, die sogenannten Aluminium-Bronzen, in Anspruch. Trägt man in geschmolzenes Kupfer den neunten Teil des eigenen Gewichtes Aluminium ein, so findet unter heftiger Erhitzung eine Verbindung beider Metalle statt; die Bronze hat sich gebildet, nach dem Erkalten hat man eine dem silberhaltigen Golde täuschend ähnlich sehende Masse.

Der Aluminiumgehalt der technisch-bedeutsamen Bronzen schwankt zwischen 1 bis 10 Prozent, aber alle die vorzüglichen Eigenschaften, welche diesen Legierungen überhaupt zukommen, finden sich in der Bronze mit 10 Prozenten Aluminium vereinigt. Ihr gewöhnliches Ansehen bewahrt sie unter allen Umständen, und dasselbe ist so täuschend, dass selbst geübte



Augen Mühe haben, abgenutzte Stellen an vergoldeten Gegenständen aus Aluminium-Bronze zu entdecken. Die Bronze hat die Dichtigkeit des weichen Eisens, also etwa 7,7, und ihre Festigkeit steht im gegossenen Zustande zwischen der des Eisens und des Stahls, während die der gehämmerten Bronze mit der des stahlartigen Eisens zusammenfällt.

Die Gussfähigkeit der Aluminium-Bronze ist eine ausserordentlich grosse, sie lässt sich auch im kalten wie im warmen Zustande strecken, zu Blechen auswalzen und wie Stahl härten. Das Schmieden der Bronze erfolgt etwa bei der nämlichen Temperatur, bei welcher man auch den Gussstahl entsprechend bearbeitet, und ist der Prozess einmal eingeleitet, dann kann man mit dem Hämmern bis zum Erkalten der Bronze fortfahren, ohne Schlagrisse fürchten zu müssen. Die Bronze lässt sich leicht feilen, ohne das Handwerkszeug zu versetzen, und ebenso gut ist sie auf der Hobelbank und Drehbank bearbeitbar. Nach bereits vorliegenden Erfahrungen kann man unbedingt behaupten, dass die Aluminium-Bronze nach allen Richtungen fast allen anderen Metallen und Metall-Legierungen vorzuziehen ist. Ein Stück 10prozentige Bronze aus der Hemelinger Fabrik bezogen lag bei der Besprechung vor.

Angesichts der eben hervorgehobenen Bedeutung der Aluminium-Bronze kann eine Erfindung nicht unerwähnt bleiben, die von den Gebrüdern Cowles in Cleveland (Ohio) gemacht und gegenwärtig schon von einer Gesellschaft mit einem Aktienkapital von einer Million Dollars verwertet wird. Das Wesentliche der Sache besteht darin, dass die Thonerde direkt, d. h. ohne vorangegangene kostspielige Umwandlung in Chloraluminium im elektrischen Lichtbogen bei gleichzeitiger Anwesenheit von Kupfer zu Aluminium reduziert wird, welches sich in statu nascenti unmittelbar mit dem Kupfer zu Bronze vereinigt. Schon sind die Vorbereitungen zur Anlage einer grossartigen Fabrik in Lockport getroffen, eine Wasserkraft gleich 1000 Pferdestärken ist zum Betriebe der Dynamo-

maschinen angekauft, und man projektiert eine tägliche Produktion von 2—3 Tonnen Aluminium-Bronze.

Während in Deutschland einzig und allein die Aluminium- und Magnesium-Fabrik in Hemelingen sich bisher mit der Gewinnung des ersten Metalls befasste, wird das Magnesium ausser dort auch von der Aktien-Gesellschaft vormals Schering auf Grund einer Patentlicenz nach dem Grätzel'schen Verfahren gewonnen. Das Rohmaterial, der Carnallit, ist für geringe Kosten in unerschöpflicher Menge zu haben, man entwässert und schmilzt ihn und scheidet durch den elektrischen Strom das Metall ab. Nur dadurch wird es erklärlich, dass der Preis des Magnesiums, wie oben angedeutet wurde, so schnell heruntergehen konnte.

Der Besprechung dieses interessanten Metalls war der zweite Teil des Vortrags gewidmet. Das Magnesium ist ein silberweisses Metall mit dem spec. Gew. 1,74. Die Erzeugnisse der Hemelinger Fabrik lagen teils in kleinen Kügelchen als Rohmagnesium vor, teils waren sie in Form von Barren, Blech, Spänen, Pulver, sowie in Bändern und Drähten von verschiedenster Stärke ausgestellt. Trotz alledem ist das Magnesium wenig duktil und biegsam, im Zustande feiner Verteilung zersetzt es das Wasser unter lebhafter Wasserstoffentwicklung, läuft an der Luft bald an und wird von Säuren fast ausnahmlos leicht gelöst. Seine bedeutsamste Eigenschaft offenbart es in der Hitze bei gleichzeitiger Anwesenheit der Luft; es schmilzt bei ca. 400° C., verdampft bei höherer Temperatur und verbrennt alsdann unter Entwicklung eines intensiv bläulich weissen Lichtes mit grosser Flamme zu Magnesiumoxyd oder Magnesia usta. Die Lichtintensität eines mässig starken Drahtes wetteifert mit dem elektrischen Bogenlicht, und gerade darin liegt die Bedeutung des Metalls.

An einigen Versuchen demonstrierte Redner, wie Lichtintensität und Brenndauer eines Magnesium-Drahtes oder Bandes wesentlich von den Dimensionen derselben abhängig

sind; im allgemeinen brennen Bänder gleichmässiger und ruhiger als Drähte. Das Material für stundenlange Magnesium-Beleuchtung kann man in der Westentasche bei sich tragen, und diese Transportfähigkeit ist unter Umständen von unendlicher Bedeutung und sichert der Magnesiumbeleuchtung die Existenz in allen den Fällen, wo es darauf ankommt, schnell und vorübergehend hohe Lichteffekte zu erzielen, oder wo sich aus irgend welchen Gründen die Aufstellung elektrischer Apparate verbietet. Zur Regulierung der Magnesium-Beleuchtung dienen die Magnesiumlampen. Sie bestehen im Wesentlichen aus einem Uhrwerk, das mit möglichst gleichmässiger Geschwindigkeit einen Magnesiumdraht oder ein Band durch eine Dille schiebt, aus deren Öffnung dieselben herausbrennen. Die Flamme steht im Brennpunkte eines sphärischen oder parabolischen Reflektors, der das Licht mehr oder weniger vollkommen nach einer Richtung konzentriert und den Effekt dementsprechend erhöht. Obwohl eine ganze Reihe von Magnesiumlampen bekannt ist, so lässt sich doch nicht in Abrede stellen, dass noch keines der bekannteren Systeme, die Redner im Laufe der Jahre kennen lernte, billigen Ansprüchen genügte, über eine ganz neue Lampe (O. Ney, Berlin), die er selbst noch nicht gesehen, erlaubte er sich kein Urteil. Da nun aber die bisherigen Lampen ohne permanente Bedienung nicht gut funktionieren, so empfiehlt Redner für die meisten Versuche einen einfachen mit Reflektor versehenen Handregulator, der billig und bequem ist.

In dem Magnesiumlicht sind alle Farbengattungen reichlich vertreten, blaue, violette, selbst ultraviolette enthält es sogar im relativen Überschuss. Daraus wird es nicht allein verständlich, dass alle Körper bei Magnesiumbeleuchtung ihre natürliche Farbe zeigen, sondern man begreift auch, dass dies Licht im hohen Grade befähigt sein muss, chemische Wirkungen hervorzubringen. Mischt man in einer mit Glasstöpsel verschliessbaren Glasflasche Chlorgas und Wasserstoff-

gas zu gleichen Raumteilen, stöpselt fest zu und wirft die Flasche zum Fenster hinaus, so explodiert sie einer Granate ähnlich in dem Momente, wo sie die Schattengrenze des Hauses überschreitend vom ersten direkten Sonnenstrahle getroffen wird. Ganz ebenso wirkt das Magnesiumlicht, wie Redner an einem äusserst interessanten und mit den erforderlichen Vorsichtsmassregeln ausgeführten Versuche bestätigte. Die Photographie sowie jede ihr verwandte Technik macht von den chemischen Wirkungen des Lichtes Gebrauch; der photographische Prozess muss darum auch bei Magnesium-Beleuchtung möglich sein. In der That legte der Redner eine Reihe von photographischen Negativen mit den davon genommenen Positiven vor; die ersteren waren in 2 bis 20 Sekunden bei 2—4 Meter weit entfernter Magnesiumlampe aufgenommen. Noch mehr! Der Redner kopierte in ein bis anderthalb Minuten einige Negative, indem er das Licht aus unmittelbarer Nähe auf die Apparate wirken liess, mit überraschendem Erfolg.

Der Glanz des Magnesiumlichtes hat längst die Anregung gegeben, auch in der Pyrotechnik damit besondere Effekte zu erzielen. Das Prinzip der Verwendung wurde durch einen Versuch erläutert. Ein Papierröhrchen war im unteren Teile mit einem Zündsatz gefüllt, dem wenige Prozente Magnesiumpulver beigemengt waren, der obere Teil enthielt reinen Zündsatz. Beim Abbrennen vollzog sich ein gewaltiger Lichtwechsel, als der untere Teil zu brennen begann. In ähnlicher Weise hat man Magnesiumpulver zu Leuchtkugeln, Signalfeuern u. s. w. schon öfters verwendet. In neuerer Zeit konnte man mit dem Sinken der Magnesiumpreise noch weiter gehen. Es ist noch in frischer Erinnerung, wie bei dem Jubelfest des Herrn Reichskanzlers der Glanz der Magnesiumfackeln im Festzuge alle anderen Beleuchtungsobjekte überstrahlte. Die Magnesiumfackeln sind ebenfalls aus einem Zündsatz gebildet, dem wenige Prozente Magnesiumpulver beigegeben wurden. Die Mischung befindet sich

in einer dünnwandigen Metallhülse, welche bei Benutzung mit verbrennt oder auch abschmilzt. Wie der Vortragende durch den Versuch bewies, ist es nicht allein möglich, solche Fackeln für rotes und weisses Licht zu mischen, sondern es konnte sich auch Jedermann überzeugen, dass der Qualm nicht im Entferntesten so belästigend wirkt, wie der der Pechfackeln. Die Hemelinger Fabrik ist zur Zeit damit beschäftigt, auch andersfarbige Fackeln zu konstruieren, ihre Erzeugnisse verlöschen weder im Regen noch im Winde, und die Zweckmässigkeit dieser neuen Handelsartikel im Dienste der Feuerwehren, bei Minenbauten und nächtlichen Arbeiten im Freien haben ihnen bereits viele Freunde gewonnen.

Man hat endlich daran gedacht, das Magnesium auch noch für andere Zwecke unentbehrlich zu machen. Das Metall ist ein kräftiges Reduktionsmittel; als solches wird wird es darum von den Chemikern auch hin und wieder verwendet. Kleine Mengen bewirken einen blasenfreien Guss, wenn man dem Messing, der Bronze, dem Eisen, dem Stahl etc. davon zusetzt. Schliesslich ist auch der eigentlichen Magnesiumlegierungen zu gedenken, deren Eigenschaften ebenfalls Beachtung verdienen sollen. Da jedoch alle diese Fragen bisher noch nicht in ausreichender Weise studiert sind, so lässt sich auch noch kein endgültiges Urteil darüber fällen, und der Redner beschränkte sich auf diese Andeutungen, mit denen er seinen Vortrag schloss.

Jahresbericht und Abhandlungen

des

Naturwissenschaftlichen

in

Magdeburg

1887.

Magdeburg.
Druck: Faber'sche Buchdruckerei.
1888.

Jahresbericht und Abhandlungen

des

Naturwissenschaftlichen Vereins

in

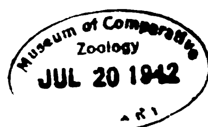
Magdeburg.

1887.

Magdeburg.

Druck: Faber'sche Buchdruckerei.

1888.


Museum of Comparative
Zoology
JUL 20 1942

Inhalts-Verzeichniss.

I.

II.

Achtzehnter Jahresbericht 1887.

I.

Der Gewohnheit des Vereines gemäss fand in den Monaten Januar bis Mai und October bis December je eine Versammlung statt, in denen folgendes verhandelt wurde:

Sitzung am 4. Januar:

Anwesend 27 Mitglieder, 3 Gäste.

Berathungen über innere Angelegenheiten des Vereins nahmen die Zeit in dem Maasse in Anspruch, dass der angekündigte Vortrag verschoben werden musste.

Sitzung am 8. Februar:

Anwesend 32 Mitglieder, 13 Gäste.

Herr Dr. Blath hielt einen Vortrag betitelt:

„Aus dem Lande der Mitternachtssonne“.

Er konnte auf Grund eigener Anschauungen und Beobachtungen die naturwissenschaftlichen Verhältnisse Norwegens in anziehender Weise schildern. Das Interesse der Reisenden für dieses Land ist erst in neuester Zeit geweckt worden, während ehedem das Erschliessen der Alpen den Zug derselben nach Italien lenkte. Jetzt ist der Andrang der Besucher des Nordens zuweilen so gross, dass man zwei bis drei Wochen warten muss, um einen Platz auf dem nach Trondhjem (Drontheim) fahrenden kleinen Dampfer zu finden, sofern man nicht die Vorsicht gebraucht hat, einen solchen Platz lange vorher zu bestellen. Doch braucht man nicht so weit nach Norden zu fahren, um anziehende Punkte in diesem Lande in reicher Menge anzutreffen. Norwegen ist eben ein so eigenartiges Land, wie es kein zweites auf der ganzen Erde giebt. Seine eigenthümliche geographische Lage bedingt eine aussergewöhnliche Entwicklung der Pflanzen und Thiere, wie sie sonst nicht gekannt wird. Meint man gemeinhin, dass Norwegen weit nach Osten liege, so wundert

man sich nicht wenig, wenn man bemerkt, dass z. B. der Meridian von Trondhjem westlich von unserer Stadt Magdeburg verläuft, und der westlichste Meridian Norwegens durch Amsterdam geht.

Ueber die Temperaturverhältnisse ist man noch mehr verwundert. Sucht man auf einer guten, neueren Karte die Linien auf, welche die Orte gleicher Jahreswärme auf der Erde verbinden, die sog. Isothermen, so findet man Trondhjem und Christiania ungefähr auf gleicher Linie mit Astrachan, Peking und Newyork. Ja diese an sich schon günstige Temperaturhöhe wird noch dadurch besonders werthvoll, dass die Vertheilung der Wärme während des ganzen Jahres eine auffallend gleichmässige ist. Während in vielen Gegenden der Erde einem sehr kalten Winter ein heisser Sommer folgt, z. B. in Sibirien einer Kälte von —32° eine Wärme gegenübersteht, die grösser ist als bei uns, ist die mittlere Januartemperatur bei Trondhjem nur —0.4°, in Bergen sogar nur wenig über 0°.

Zu diesen Vorzügen des Landes tritt noch ein zweiter günstiger Umstand, die Menge der Feuchtigkeit oder Niederschläge. Zieht man die Durchschnittszahl hierfür aus den Beobachtungen mehrerer Jahre, so überschreitet diese Zahl die mittlere Niederschlagsmenge von Europa um das Doppelte. Dies hat eine wichtige Folge für die Gestaltung des Landes, indem die Gletscherbildungen, die Erosion bedeutend gewirkt und Veränderungen hervorgerufen haben, wie man sie nicht für glaublich halten möchte. Trotzdem die harten, krystallinischen Urgesteine die Hauptmasse des Untergrundes bilden, wie dies in ähnlicher Weise nur in den Rocky Mountains und der vulkanischen Platte südlich von den grossen Seen in Nordamerika der Fall ist, so ist die felsige Küste doch so zerklüftet, dass die in Rundlinie auf 3600 km berechnete Küste eine wirkliche Länge von über 12,000 km beträgt.

Die tiefen Einschnitte des Meeres in dieselbe, Fjorde genannt, erreichen gewaltige Längen, einer derselben z. B.

200 km, eine Entfernung gleich der von der Elbmündung bis Calbe. Die Fjorde, wahrscheinlich als Spalten in dem Gebirgszuge entstanden, sind stellenweise so eng und steil aufragend, dass das Sonnenlicht von oben nicht bis auf den Grund hineinfallen kann; in ihnen stürzen Wasser mit ungeheurer Gewalt zum Meere hinab. An ihren schroffen Wänden sind Strandlinien, das sind jene durch die Wogen am Gestade genagten Spuren und Zeichen des einstmaligen Brandungsbereiches, über dem Meeresspiegel mehrfach so gut erhalten, als ob sie mit dem Lineal gezogen wären. Sie sind ein Beweis, dass verschiedene Hebungen des Landes stattgefunden haben müssen. Wie viele solcher Linien auch noch unter dem Wasser davon Zeugniss ablegen, wissen wir nicht. Gestützt auf diese Höhenveränderungen des Landes hat man die Entstehung der Fjorde als eine Wirkung der herabthauenden Gletscher zu erklären versucht. Deren Wasser sollen, wie dies von Gletschern bekannt ist, die Furchen in das Gestein gefressen und dieselben bei den fortdauernden, allmählichen Hebungen des Landes in so staunenerregender Weise vertieft haben. Die Wirkung der Gletscher hierbei wird nachgewiesen durch die deutlich sichtbaren Schrammen, welche ihr Herniederrücken zum Meere auf der Oberfläche der Felsen verursacht hat — man nennt dies Gletscherschliffe — ferner durch die dort vorhandenen Stein- und Sandhaufen, die sich stets sowohl auf den Gletschern selbst, als auch besonders am abthauenden Ende derselben durch die mitherabgeführten Gesteinsbrocken bilden, die sog. Moränen. Und doch können die Fjorde nicht auf diese Weise entstanden sein aus folgenden Gründen: die grössten, nachweisbaren Hebungen auf der Erde übersteigen nicht 200 m, die Fjorde sind aber viel höher, als dieser Werth gestattet, können demnach nicht einen solchen Ursprung gehabt haben. Weiterhin findet man die Fjorde an den innersten Punkten am höchsten, es kommen hier Höhen von 1249 m vor; dies will eben so wenig wie die

steilen Wände der Fjorde zu der Entstehung durch Gletscherwirkung passen. Trotzdem haben ohne Zweifel die Gletscher mitgewirkt, nur sind sie nicht ursprünglich und allein die Urheber gewesen. Ihre Thätigkeit erkennt man an der sehr verschiedenen Wassertiefe der Fjorde. An der Mündung sind dieselben viel seichter als an den innersten Punkten. Die früher bis zum Meere reichenden Gletscher haben hier, wo sie in das Meer tauchend abbrachen, die mitgeführten Gesteinsstücke abgelagert, haben mächtige Endmoränen im Meere gebildet, z. B. zeigt eines der Fjorde am innersten Punkte eine Wassertiefe von über 200 m, an der Mündung aber nur 30 m.

Ebenso eigenartig wie die Fjorde Norwegens sind auch seine Fjelde, die weiten Felsplateaus, zu denen man im steilen Aufstiege vom Meere aus gelangt. Nach ein- bis zweistündigem Steigen, welches bei der dort herrschenden reinen Luft viel weniger ermüdet als dies in unseren Bergen, z. B. im Harz, der Fall ist, kommt man schon zu Höhen wie die unseres Brockens. Beim Aufsteigen auf den schmalen, an die Felsen sich anschmiegenden Pfaden ist dem Auge keine erquickende Aussicht geboten. Hat man das Fjeld selbst erreicht, so ist der Anblick ein wahrhaft erschütternder. Bergwelle an Bergwelle reiht sich vom meerumspülten Rande bis zu den Gletschern in einer Entfernung, wie sie in den Alpen gar nicht denkbar ist. Kein Baum, kein Strauch, keine Spur von Leben, ja nicht einmal ein Wasser hört man rauschen, fast nichts als kahler Fels. Aeusserst selten trifft man ein menschliches Wesen in diesen Gegenden. Die erste menschliche Wohnung, die man erreicht, erscheint dem Wanderer trotz der Dürftigkeit werthvoller als das beste Gasthaus der Schweiz. Für denjenigen aber, der länger auf dem Fjelde verweilt, tritt allmählich auch die eigenartige Pflanzen- und Thierwelt in die Anschauung. Wie sonderbar diese sind, mag daraus hervorgehen, dass der letzte Vertreter unserer Bäume dort eine Weidenart (Salix caprea) ist,

die kaum 10 cm hoch wird, aller Blätter entbehrt und nur Früchte zu erzeugen im Stande ist. Weitere Angaben über die Flora und Fauna zu machen, gestattete dem Herrn Dr. Blath die Zeit nicht mehr.

Darauf besprach Herr Dr. Krieg einige Ergebnisse seiner Untersuchungen

„Ueber magnetische Kraftlinien."

Die magnetischen Kraftlinien sind Linien, die sowohl die Wirkungen der Magnete in fasslicher Weise darstellen, als auch ein äusserst wichtiges Hülfsmittel zur Berechnung der bekannten dynamo-elektrischen Maschinen bieten. Ein Magnet ist gewissermassen von einer Atmosphäre umgeben, innerhalb welcher er Eisen anzieht und magnetisirt, Magnete richtet und Inductionswirkungen hervorbringt. Diese Wirkungssphäre ist zwar unbegrenzt, die Stärke der magnetischen Kraft nimmt aber mit zunehmender Entfernung vom Magneten ausserordentlich rasch ab. Ein in diese Sphäre gebrachtes, bewegliches Eisenfeilspänchen wird an einer bestimmten Stelle in eine gewisse Richtung gebracht; verschiebt man es ein wenig in seiner Längsrichtung, so ändert es etwas dieselbe. Fährt man mit diesem Verschieben fort, so beschreibt das Spänchen eine eigenthümliche, krumme Linie, die von einem Pole des Magneten zum andern verläuft. In einer anderen Entfernung von Magneten wird die Curve eine andere. Solcher Linien, die magnetischen Kraftlinien, sind natürlich unendlich viele denkbar; sie kommen besenartig aus den Magnetpolen hervor und erfüllen den ganzen Raum um den Magneten, das ganze magnetische Feld, wie man es nennt. Dieselben verlaufen innerhalb des Magneten zwischen den Polen in sich zurück. Man kann sich leicht ein Bild davon entwerfen, wenn man ein Papierblatt auf den Magneten legt, dasselbe mit Eisenfeile bestreut und leise erschüttert; das Eisenpulver ordnet sich zu Curven entsprechend den Kraftlinien. Um das erhaltene Bild dauernd zu machen, hat man nur nöthig, dasselbe mit einem feinen

Regen von Schellacklösung zu besprühen. Das Bild wird ein anderes, wenn man zwei mit den ungleichnamigen Polen genäherte Magnete anwendet. Die beiden naturgemäss entstehenden Kraftlinienbüschel zeigen sich in einander übergegangen, und zwar haben sie sich zwischen den Polen verdichtet. Nähert man dagegen die gleichnamigen Pole, so zeigen sich die Büschel auch in einander übergegangen, aber die Linien haben sich abgestossen. Aehnliches ergiebt sich auch bei Anwendung eines Hufeisenmagneten, in viel stärkerem Maasse bei einem Elektromagneten. Es scheint sich hiernach die Regel zu ergeben: Kraftlinien, die von gleichen Polen ausgehen, stossen sich ab, die von ungleichen Polen ausgehenden ziehen sich an.

Eine solche Wirkung übt der Magnet nicht blos in der Ebene des Stückes Papier, sondern in dem ganzen rings um den Magneten befindlichen Raume zeigen sich die magnetischen Kraftlinien gleichmässig. Bringt man magnetisirbare Körper in das magnetische Feld, so drängen sich die Kraftlinien zu ihm hin, sie scheinen lieber durch diese als durch die Luft zu gehen.

Die ganzen Erscheinungen erwecken leicht den Gedanken, dass man es hier mit einer Strömung zu thun habe, für welche jene Curven die Stromlinien bilden. Es sind darauf hin Untersuchungen angestellt worden, deren einfachste Ergebnisse dem Vereine mitgetheilt wurden, hier aber füglich als zu weit führend übergangen werden können.

Sitzung am 1. März.

Anwesend 21 Mitglieder, 7 Gäste.

Herr Dr. Völkel verbreitete sich in seinem Vortrage „Ueber die Wechselwirkungen zwischen Insekten und Blumen.“

In einem einleitenden, geologischen Rückblicke zeigte er die allmähliche, parallele Fortentwickelung der Pflanzen und der Insekten in grossen Umrissen, erläuterte dann an

selbstgefertigten, farbigen, grossen Wandbildern die verschiedenen Blüten von der einfachsten bis zu den zusammengesetzten, erklärte die nach der Art der Befruchtung sich ergebenden Bezeichnungen: Windblütheler, Schneckenblumen, Fallenblumen, Insektenblumen, männliche oder weibliche Frühreife, Kreuzbefruchtung u. s w.

Alsdann ging er auf einzelne Beobachtungen von Pringsheim, Herm. Müller, Fritz Müller, Darwin u. a. ein und entwickelte den Zusammenhang zwischen Gestalt, Grösse, Farbe und Duft der Blumen. Die besonderen Abbildungen stellten die Blüten verschiedener Malven, Geranien und Veilchen dar.

Die gesammte Darstellung bezeichnete der Vortrag nicht als zwingenden Beweis, sondern nur als einen Versuch, auf tausend kleine Beobachtungen gestützt, in einer einfacheren und natürlicheren Weise zu erklären, was nach der herrschenden Auffassung zu unerklärlichen Räthseln und offenbaren Widersprüchen führen würde.

Sitzung am 5. April.

Anwesend 33 Mitglieder, 16 Gäste.

Herr Professor Nehring aus Berlin machte auf Grund eigener Forschungen Mittheilungen

„Ueber die Robbenarten der europäischen Küsten."

Es wurde zuerst die Stellung dieser eigenthümlichen Säugethierordnung im System angeführt und sodann eine Beschreibung der allgemeinen äusseren Merkmale und der inneren Organe gegeben, wobei besonders das Gebiss der Seehunde mit dem der Landraubthiere eingehender verglichen wurde. Der Redner ging sodann auf eine nähere Schilderung der drei an den Nord- und Ostseeküsten lebenden Arten, Kegelrobbe, gemeiner Seehund und Ringelrobbe ein, besprach die Unterschiede im Schädel und Gebiss, die Färbung und Zeichnung der Felle, ihre Lebensart und Nahrung, sowie ihre geographische Verbreitung in jetziger und diluvialer Zeit. Die nur an den Nord- und Südküsten

des europäischen Continents vorkommenden Arten, nämlich der grönländische Seehund, die kaspische Robbe, die Bartrobbe, Blasenrobbe und weissbauchige Robbe fanden als für Deutschland weniger wichtig nur eine kürzere Erwähnung. Zum Schluss wurde noch die Frage über Nutzen und Schaden dieser Thiergattung erörtert. Es konnte nicht geläugnet werden, dass der Fischereibetrieb stellenweise durch sie geschädigt wird, doch wurde zuletzt vom Standpunkt des Naturforschers und Naturfreundes die Hoffnung ausgesprochen, dass diese interessanten Säugethiere nicht vollständig in den deutschen Meeren der Verfolgung zum Opfer fallen möchten.

Sitzung am 3. Mai.

Anwesend 17 Mitglieder, 4 Gäste.

Der Kassenbericht über das Jahr 1886 wurde vorgetragen und zwei Mitgliedern zur Prüfung vorgelegt, welche nichts daran zu erinnern fanden. Sodann gab Herr Stadtrath a. D. Assmann eine Uebersicht über die Verwendung der von den Stadtbehörden dem naturwissenschaftlichen Museum gewährten Unterstützung von 1000 ℳ, sowie über die Fortschritte der Katalogisirung der zu demselben gehörigen Bibliothek, zählte die durch Ankauf oder Schenkung hinzugekommenen Gegenstände auf und legte einige besonders interessante zur näheren Ansicht vor.

Sodann hielt Herr Grützmacher, Vorsteher der Magdeburger Wetterwarte, einen längeren Vortrag

„über Finsternisse“,

mit Bezug auf die am 19. August d. J. stattfindende Sonnenfinsterniss. Er besprach die Bedingungen, unter welchen Sonnen- und Mondfinsternisse entstehen können, führte aus, zu welchen Beobachtungen der Astronom sie benutzt habe, und welche Beobachtungen der Laie dabei anstellen könne, und gab zuletzt die von ihm für Magdeburg berechneten Daten der am bezeichneten Tage eintretenden totalen

Sonnenfinsterniss, deren Sichtbarkeitsverhältnisse er aber als für uns sehr ungünstige bezeichnen musste.

Zum Schlusse wurden von einigen Mitgliedern kurze wissenschaftliche Mittheilungen gemacht.

Sitzung am 4. October.

Anwesend 44 Mitglieder, 24 Gäste.

Vortrag des Herrn Prof. Brasack aus Aschersleben:

„Ueber die Chemie des Petroleums."

Nach einer kurzen Darlegung der jetzigen Vorstellungen über die Entstehung dieses Stoffes durch trockene Destillation von thierischen und zum Theil pflanzlichen Resten in der Erde wurden die chemischen Formeln für diese Kohlenwasserstoffverbindungen genannt und darauf die drei aus dem Rohpetroleum durch die Fabrikation sich ergebenden Gruppen, die Essenzen, Leuchtöle und schweren Oele, näher beschrieben. Der zweite Theil des Vortrages war sodann dem wichtigsten Product, nämlich dem Leuchtöl, gewidmet; es wurde untersucht, welchen Anforderungen ein gut brennendes Oel in Bezug auf Farbe, Geruch, specifisches Gewicht, Zusammensetzung und Entzündbarkeit zu entsprechen habe und dabei der Vorgang der fractionirten Destillation und die Anwendung des Abel'schen Entflammungs-Apparates durch Experimente veranschaulicht. Zur näheren Veranschaulichung seiner Ausführungen diente eine Reihe von ausgelegten Proben.

Sitzung am 8. November:

Anwesend 20 Mitglieder, 6 Gäste.

Herr Dr. Völkel beleuchtete die Erscheinungen

„des Generationswechsels."

Nach einem kurzen Ueberblick über die Fortpflanzungsarten in den einzelnen Thierkreisen von den Protozoen, Coelenteraten, Radiaten bis zu den Würmern, Artropoden, Mollusken und Vertebraten gab der Vortragende eine Geschichte des Generationswechsels, indem er die Beobachtungen und Versuche eines Steenstrup, Blanchard, Tompson, Siebold

u. s. w. bis in die neuere Zeit mittheilte und an grossen Wandzeichnungen erläuterte. Zum Schluss stellte derselbe die parallelen früheren und jetzigen Bezeichnungen neben einander und grenzte die Definitionen des Generationswechsels von denen verwandter Erscheinungen genau ab.

Sitzung am 6. December:

Anwesend 24 Mitglieder, 6 Gäste.

Zuerst fand die Wahl des Vorstandes für das nächste Geschäftsjahr statt.

Sodann sprach Herr Grützmacher über die Verarbeitung der meteorologischen Beobachtungen zur Anfertigung der Wetterkarten und zur Vorausbestimmung des Wetters.

Nachdem zuerst zur Orientirung die Entstehung aufsteigender Luftwirbel, der sogenannten barometrischen Minima, und ihr Einfluss auf Windrichtung, Temperatur und Bewölkung kurz besprochen, und die Zeichensprache, welche von der Seewarte bei ihren Telegrammen eingeführt ist, erklärt worden war, wurden die am Morgen eingelaufenen Beobachtungen der einzelnen Stationen in eine grosse Karte eingetragen, darauf die Isobaren construirt und es wurde an der Hand der gewonnenen Zeichnung das für Deutschland und speciell für Magdeburg für die nächste Zukunft in Aussicht stehende Wetter gefunden. Wie diese Zeichnung sodann verkleinert und auf mechanischem Wege in eine zuerst weiche dann aber erhärtende Masse eingegraben wird, von der ein metallischer Abguss zuletzt zum Drucken dient, wurde durch eine eingehende Beschreibung und durch vorgelegte Proben in allen Theilen erläutert.

II.

Mitglieder und Vorstand.

Am 1. Januar 1887 zählte der Verein 236 Mitglieder; durch Verzug, Ausscheiden und Tod schieden im Laufe des Jahres 37 Mitglieder aus; neu aufgenommen wurden 8 Mit-

glieder, so dass sich die Zahl der Mitglieder am Schluss des Jahres auf 207 belief.

In der Decemberversammlung fand die durch die Satzungen vorgeschriebene Neuwahl des Vorstandes statt. Da Herr Director Paulsiek wegen Ueberbürdung mit Amtsgeschäften eine Wiederwahl abgelehnt hatte, wurde er in Anerkennung seiner langjährigen Mitarbeiterschaft zum Ehrenmitgliede des Vorstandes ernannt. An seine Stelle wurde der bisherige Schriftführer des Vereins, Herr Realgymnasiallehrer Dr. Danckwortt, und in das Schriftführeramt Herr Oberrealschullehrer Walter gewählt.

III.

Museum. Bibliothek.

Die Leitung und Verwaltung der Sammlungen, sowie die Verwendung des städtischen Zuschusses von ℳ 1000 lag wie bisher in den Händen des Herrn Stadtrath a. D. Assmann. Durch Ankauf und Schenkung wurden die Sammlungen wiederum nicht unbeträchtlich vermehrt, so dass der vorhandene, nicht mehr erweiterungsfähige Raum bis auf das Aeusserste zur Aufstellung derselben ausgenutzt werden musste.

Im April 1887 wurde seitens der Stadtbehörde ein an den Hauptraum anstossendes Zimmer überwiesen und eingerichtet. In demselben fand die nunmehr schon umfangreiche Bibliothek ihre lange schon erwünschte Aufstellung. Die Ordnung derselben ist vollendet, dass ihrer Benutzung nichts mehr im Wege steht. Die Auffindung einzelner in den verschiedenen Vereinszeitschriften enthaltenen Arbeiten wird durch den hierfür vorhandenen, ausführlichen Katalog wesentlich erleichtert, der mit grosser Genauigkeit sämmtliche werthvolleren Abhandlungen des Bibliothekbestandes, in sehr leicht überschaulicher Weise nach Wissenschaften geordnet, darbietet.

IV.

Mitgliederverzeichniss.

Vorstand.

Fabrikant W. König, Vorsitzender.

Realgymnasiallehrer Dr. O. Danckwortt, stellvertr. Vorsitzender.

Oberrealschullehrer O. Walter } Schriftführer.
Fabrikant G. Schmidt }

Kaufmann Joh. Brunner, Rendant.

Stadtrath a. D. F. A. Assmann, Vorsteher des Museums.

Oberlehrer Dr. E. Reidemeister, als Vorsitzender des Gewerbe-Vereines.

Lehrer Chr. W. Ebeling, als Vorsitzender des botanischen Vereins.

Lehrer L. Heyne, als Vorsitzender des mikroskopischen Vereins.

Prof. Dr. A. Schreiber, } Ehrenmitglieder
Realgymnasialdirector C. Paulsiek, } des Vorstandes.

Ehrenmitglied des Vereins:

Realgymnasialdirector Prof. Dr. Ad. Hochheim in Brandenburg a/H.

Alphabetisches Verzeichniss der Mitglieder.

Albert, Friedrich, Bankier.
Alenfeld, Eugen, Bankier.
Arnold, Otto, Kaufmann.
Assmann, Adolf F., Stadtrath a.D.
Assmann, Hans, Kaufmann.
Aufrecht, Emanuel, Dr. med.
Baensch, Emanuel, Buchdruckereibesitzer.
Baetge, Gustav, Kaufmann.
v. Banchet, Max, Eisenbahnsecretair.
Banck, Eugen, Kaufmann.
Bauermeister, Friedrich, Kaufmann.
Baur, Heinrich, Kgl. Bergrath, Aachen.
Bayerdörffer, Albert, Kaufmann.
Becker, Albert, Mechaniker.
Behrens, Carl sen., Rentier.
Beilschmidt, Ludwig, Standesbeamter.
Bendix, Pius, Zahnarzt.
Bennecke, Conrad, Sanitätsrath, Dr. med.
Bennewitz, Gustav, Commerzienrath.
Bennewitz, Hans, Dr. phil.
Berger, W., Kaufmann.
Bette, Franz, Sanitätsrath, Dr. med.
Blath, Ludwig, Oberlehrer, Dr. phil.
Blell, Carl, Apotheker.
Blencke, Otto, Kaufmann.
Boeck, Oscar, Dr. med.
Boeckelmann, August, Fabrikant, Ottersleben.
Boetticher, Friedrich, Oberbürgermeister.
Bonte, Fr, Brauereibesitzer.
Borckenhagen, O.. Provinzial-Steuersecretair.
Boré, Gustav, Kaufmann.

Brandt, Robert, Kaufmann.
Bräutigam, Georg, Kaufmann.
Brennecke, Hans, Dr. med., Sudenburg.
Brückner, Julius, Druckereibesitzer.
Brüller, Hermann, Lehrer, Buckau.
Brunner, Hermann, Kaufmann.
Brunner, Johannes, Kaufmann.
Buhrow, Hermann, Königl. Rentmeister.
Busse, Paul, Dr. med.
Buttenberg, Wilhelm, Kaufmann.
Comte, Charles, Kaufmann.
Danckwortt, Otto, Dr. phil., Real-Gymnasiallehrer.
Dehoff, Philipp, Kaufmann.
Denecke, Richard, Dr. med.
Deye, Albert, Bäckermeister.
Doering, Otto, Rector.
Dresel, Fried. Wilh., Stadtrath a. D.
Dschenfzig, Theodor, Kaufmann.
Dürre, Max, Dr. chem., Sudenbg.
Duvigneau, Otto, Stadtrath.
Ebeling, Chr. Wilh., Lehrer.
Engel, Paul, Fabrikant.
Faber, Alexander, Buchdruckereibesitzer.
Faerber, Martin, Lehrer, Sudenburg.
Favreau, Albert, Director.
Fellmer, Robert, Postdirector, Hauptmann a. D.
Ferchland, R., Fabrikant.
Fischer, Otto, Sanitätsrath, Dr. med.
Fischer, Eduard, jr., Dr. med.
Fleck, Julius, Dr. med., Oberstabsarzt.
Foelsche, Heinrich, jr., Kaufmann, Sudenburg.
Friedeberg, Gottfried, Kaufmann.
Fritze, Werner, Kaufmann.
Fritzsche, Carl, Dr. med., Generalarzt.
Fritzsche, Johannes, Director.
Funck, Reinhold, Kaufmann.
Gaehde, Otto, Dr. med, Oberstabsarzt.
Gantzer, Richard, Dr. med., Gymnasialoberlehrer.
Goedel, Dr. med., Altenweddingen.
Goedicke, Hermann, Bankier.
Golden, Thomas, Director.
Grafe, Adolf, Fabrikant, Westerhüsen.
Grosse, Ernst, Director.
Gruson, Hermann, Commerzienrath, Buckau.
Grützmacher, August, Astronom.
Habs, Hermann, Bildhauer.
Hagedorn, W., Dr. med., Geh. Sanitätsrath.
Hagemann, Carl, Rector.
Hartmann, Gustav, Dr. phil., Medicinal-Assessor.
Haubold, H. W., Kaufmann.
Hauswaldt, Albert, Fabrikant, Neustadt.
Hauswaldt, Hans, Fabrikant, Neustadt.
Hauswaldt, Wilhelm, Fabrikant, Stadtrath.
Heldt, Albert, Kaufmann.
Henckel, Heinrich, Kaufmann.
Henneberg, Hermann, Dr. med.

Hennige, Paul, Rittergutsbesitzer, Neustadt.
Herbst, Oberlehrer, Dr. phil.
Hesse, Carl, Ober-Postkassenrendant.
Hesse, Wilh., Apothekenbesitzer, Alte Neustadt.
Heyne, Louis, Lehrer.
Hochheim, Adolf, Dr., Professor, Realgymnasialdirector in Brandenburg a. d. Havel.
Hoffmann, Paul, Kaufmann.
Hofmann, Ludwig, Oberrealschullehrer.
Holtzapfel, Carl, Kaufmann.
Holzapfel, Edgar, Dr. phil.
Hübener, Ernst, Kaufmann.
Jacoby, Albert, Dr. med.
Kaempf, A., Dr. med.
Kaesebier, Robert, Kaufmann.
Kaeselitz, Udo, Bureauvorsteher.
Kalbow, August, Mauermeister.
Kalisky, G., Kaufmann.
Keim, Carl, Dr. med., Sanitätsrath.
Kempfe, Robert, Zahnarzt.
Kerckow, G., Fabrikant, Buckau.
Klotz, Carl Emil, Buchhändler.
Koch, Theodor, Kaufmann.
Köhne, Gustav, Kaufmann.
König, Julius, Fabrikant, Sudenburg.
König, Wilh., Fabrikant, Sudenburg.
Korn, C., Lehrer.
Krause, Bernhard, Realgymnasiallehrer.
Kretschmann, Carl, Justizrath.
Kretschmann, Reinhold, Stadtrath.
Krieg, Martin, Dr. phil., Realgymnasiallehrer.
Kröning, Ferdinand, Mechanikus.
Krüger, Richard, Zahnarzt.
Kuntze, Heinrich, Postsecretär.
Kurths, Wilhelm, Rector.

Liebau, Hermann, Fabrikant, Sudenburg.
Listemann, Conrad, GeneralDirector.
Lochte, Herm., Dr. jur., Justizrath.
Looff, Ferdinand, Kaufmann.
Losse, Carl, Versicherungsbeamter.
Lüdigk, Herm., Porzellan-Maler, Buckau.

Marcks, Albert, Director.
Maquet, Paul, Fabrikant.
Mayer, Albert, Wechselmakler.
Meissner, Gustav, Kaufmann.
Menzel, Paul, Kaufmann.
Mesch, Wilh., Architekt und Maurermeister.
Messmer, Hermann, Kaufmann.
Meyer, Carl, Grubenbesitzer und Kaufmann.
Minner, Hermann, Mathematiker.
Mittelstrass, Carl, Kaufmann.
Moeller, Richard, Dr. med.
Moeriës, Gustav, Dr. phil., Chemiker.
Mueller, Joh., Ludwig, Fabrikant.
Mueller, H., Baumeister.
Münchhoff, H., Güterinspector.
Mummenthey, L., Partikulier.
Neubauer, F. A., Geheimer Commerzienrath.
Neumann, Fritz, Lehrer.
Neuschäfer, Anton, Kaufmann.

Niemann, Ernst, Dr. med., Sanitätsrath.
Nirrnheim, Philipp, Kaufmann.
Nordmeyer, Ernst, Oberlehrer.
Oehmichen, Richard, Dr, Chemiker.
Oesterheld, O., Apothekenbesitzer.
Ostwald, W., Rector.
Otte, Friedrich, Lehrer.
Paul, Wilhelm, Kaufmann.
Paulsieck, Real-Gymnasial-Director.
Petersen, Louis, F., Kaufmann.
Petschke, August, Kaufmann.
Plock, Albert, Kaufmann.
Pohl, Robert, Dr. med.
Pomme, Botho, Rector a. D.
Pommer, Max, Kaufmann.
Quasig, F. A., Uhrmacher.
Rabe, Max, Kaufmann.
Radeke, Hermann, Kaufmann und Fabrikant.
Reidemeister, Emil, Dr. phil., Oberlehrer.
Rienow, Hugo, Königl. Steuerrath.
Römling, Gustav, Kaufmann.
Roesler, Paul, Chemiker, Westerhüsen.
Ruhberg, Carl, Kaufmann.
Rumpff, Richard, Fabrikant, Bleiche.
Saueracker, Gustav, Kaufmann.
Schellberg, Otto, Kaufmann.
Schindler, C. W., Photograph, Buckau.
Schmidt, Albert, Ingenieur.
Schmidt, Gustav, Fabrikant.
Schmidt, Paul, Fabrikant, Westerhüsen.
Schneidewin, Ernst, Brauereibesitzer, Buckau.
Schollwer, Eugen, cand. phil.
Schreiber, Andr., Dr. phil., Professor.
Schüssler, Adolf, Kaufmann.
Schulz, Hugo, Dr. chem.
Schulze, Ernst, Kaufmann.
Schulze, Herm., Realgymnasiallehrer.
Schwalbe, Carl, Dr. med.
Seiler, Wilh., Realgymnasiallehrer.
Serno, Adolf, Kaufmann.
Singer, Simon, Kaufmann.
Strauch, Wilh., Regierungssecretär.
Teichner, Carl, Regierungssecretär.
Thiem, Bruno, Bürgermeister, Buckau.
Thorn, Emil, Kaufmann.
Toepffer, Richard, Ingenieur.
Trenckmann, Bruno, Kaufmann.
Vester, Richard, Kaufmann.
Voigt, Gustav, Dr. med., Regierungs-Medicinalrath.
Vorhauer, Wilh., Kaufmann.
Wallbaum, Wilhelm, Brauereibesitzer.
Walter, Otto, Realschullehrer.
Weibezahl, Hugo, Kaufmann.
Weissenfels, Friedrich, Rentier.
Wennhak, Rudolf, Kaufmann.
Wernecke, Julius, Kaufmann.
Wernecke, Gustav, Brauereibesitzer, Neustadt.
Wolfsteller, Adolf, Lehrer.
Woltersdorff, Willi, stud. phil., Halle a. S.
Wüste, Julius, Kaufmann.
Ziesenhenne, Hch., Kaufmann.

V.
Cassa-Conto 1887.

Einnahmen.

Bestand: Saldo-Vortrag aus 1886	ℳ	688.39
Beitrag von 235 Mitgliedern	„	1178.—
Erlös aus verkauften Jahresberichten	„	102.—
	ℳ	1968.39

Ausgaben.

Honorare für gehaltene Vorträge	ℳ	230.40
Abonnement auf die Zeitschrift „Der Naturforscher" für 1887	„	10.—
Saalmiethe	„	72.—
Druckkosten / Kleine Auslagen und Porti	„	1014.55
Cassa-Bestand	„	641.44
	ℳ	1968.39
Bestand Vortrag	ℳ	641.44

Es sei hierbei noch ausdrücklich erwähnt, dass der Beitrag von ℳ 1000, welchen die Stadt Magdeburg in dankenswerther und wohl angebrachter Weise zur Erhaltung und Vervollkommnung des Museums spendet, nicht dem naturwissenschaftlichen Vereine zu Gute kommt, sondern dass derselbe nur Zwecken des Museums dient und seine eigene Verwaltung durch dessen Vorsteher erhält.

Magdeburg, den 31. December 1887.

Johannes Brunner,
Rendant.

VI.
Satzungen.

Da die vom Jahre 1869 herstammenden Satzungen des Vereins den jetzigen Verhältnissen desselben nicht mehr entsprachen, so wurde am Schlusse des Jahres eine Abänderung beantragt, demzufolge in der Sitzung vom 7. Februar 1888 folgende Fassung derselben angenommen wurde.

§. 1.

Der Zweck des Vereines.

Der naturwissenschaftliche Verein in Magdeburg hat den Zweck, die naturwissenschaftlichen Studien unter besonderer Berücksichtigung

der örtlichen Verhältnisse zu pflegen und in weiteren Kreisen zu beleben, für die in Magdeburg und Umgegend gemachten Beobachtungen aus den verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaft einen Sammelpunkt zu bilden und durch diese Bestrebungen, sowie durch wissenschaftliche Beleuchtung der einschlägigen Praxis die Handels- und Gewerbs-Interessen der Stadt und des Landes nach Kräften zu fördern.

§. 2.

Die Sitzungen.

Der Verein tritt zu diesem Ende in monatlichen Sitzungen zusammen, in welchen Vorträge über naturwissenschaftliche Gegenstände gehalten, Mittheilungen über den Stand und die Fortschritte der einzelnen naturwissenschaftlichen Wissensweige sowie über angestellte Beobachtungen und gewonnene Erfahrungen gemacht, interessante Naturerzeugnisse vorgelegt und Fragen aus dem Bereiche der Wissenschaft oder des Handels- und gewerblichen Lebens erörtert werden.

§. 3.

Die Sectionen.

Zur gründlichen Behandlung solcher Fragen, welche ein tieferes Eindringen in die Einzelheiten eines besonderen Wissenszweiges erfordern, vereinigen sich die Mitglieder je nach ihrer Neigung zu Sectionen, welche ihre Organisation nach freier Selbstbestimmung gestalten. Die auf diesem Wege gewonnenen Ergebnisse werden in den allgemeinen Sitzungen zur Mittheilung gebracht.

§. 4.

Die Mitgliedschaft.

Mitglied kann jeder werden, der sich für die Zwecke des Vereins interessirt und dem Vorstande durch ein Mitglied vorgeschlagen wird. Der Vorgeschlagene wird in der nächsten Sitzung als solcher genannt und in der folgenden, falls nicht ein begründeter Einspruch geschehen ist, als Mitglied aufgenommen. Wird in Folge des Einspruches Abstimmung verlangt, so findet die Aufnahme nur mit zwei Drittel Mehrheit der anwesenden Stimmen statt. Auf Vorschlag des Vorstandes können durch die Versammlung Ehrenmitglieder des Vereins ernannt werden.

§. 5.

Der Beitrag.

Zur Bestreitung der Ausgaben des Vereins wird von jedem Mitgliede jährlich fünf Mark im Laufe des ersten Vierteljahres von dem Kassirer erhoben.

§. 6.

Gäste.

Zur Einführung von Gästen in die Sitzungen ist erforderlich, dass das einführende Mitglied sie dem Vorsitzenden vorstellt. Vorträge und Mittheilungen werden von den Gästen mit Dank entgegengenommen.

§. 7.

Der Vorstand.

Der Verein wählt durch einfache Stimmenmehrheit der anwesenden Mitglieder mittelst Stimmzettel in der Decembersitzung jeden Jahres einen Vorstand, bestehend aus 1) einem Vorsitzenden und 2) dessen Stellvertreter, denen die Einladung zu den Sitzungen, die Bestimmung der Tagesordnung, die Leitung der Verhandlungen und die Vertretung des Vereines nach aussen obliegt; ausserdem fünf Mitglieder, deren Befugnisse der Vorstand unter sich feststellt. Ferner wählt der Vorstand die Vorsitzenden verwandter hiesiger Vereine hinzu.

§. 8.

Pflichten des Vorstandes.

Ueber die Verhältnisse der dem Vereine gehörigen Bibliothek und Sammlungen sowie der Kasse wird jährlich ein Rechenschaftsbericht abgelegt. Nach Einsicht der Kassenverhältnisse durch zwei von der Versammlung gewählte Vertrauensmänner wird auf deren Bericht hin vom Vereine Entlastung ertheilt.

§. 9.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen.

Der Verein giebt ein Jahrbuch heraus, welches sämmtlichen Mitgliedern zugeht und zum Austausch mit auswärtigen wissenschaftlichen Vereinen dient. Die dafür eingehenden Schriften werden der Bibliothek einverleibt.

§. 10.

Austritt aus dem Vereine.

Der Austritt eines Mitgliedes aus dem Vereine kann nur durch schriftliche Mittheilung an den Vorsitzenden geschehen, jedoch ist der Austretende verpflichtet, den Beitrag für das laufende Jahr noch voll zu entrichten.

§. 11.

Abänderung der Satzungen.

Anträge auf Abänderung der Satzungen, welche von mindestens zehn Mitgliedern unterstützt werden, sind zunächst dem Vorsitzenden

schriftlich anzumelden, von diesem den Mitgliedern in der nächsten allgemeinen Sitzung mitzutheilen und in der folgenden zur Berathung und Abstimmung zu bringen. Die Beschlussfassung erfolgt durch eine Mehrheit von mindestens zwei Dritteln der Stimmen der Anwesenden.

VII.

Verzeichniss der Vereine und Körperschaften
mit denen der Naturwissenschaftliche Verein im Schriften-Austausch steht, sowie der bei denselben im Jahre 1887 eingegangenen Schriften:

Agram, Naturforscher-Gesellschaft Croatiens.
Band I. Heft 4—6.
Altenburg i. S.-A., Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.
Annaberg i. S., Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde.
Arnstadt, Botanischer Verein „Irmischia".
Correspondenzblatt 1886, 5—8.
Augsburg, Naturhistorischer Verein.
Aussig a. Elbe, Naturwissenschaftlicher Verein.
Baden, Afrikanische Gesellschaft.
Baden bei Wien, Gesellschaft zur Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse.
Bamberg, Naturforscher-Gesellschaft.
Basel, Naturforschende Gesellschaft.
Verhandlungen 8. Theil, Heft 2.
Berlin, Königliche Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsberichte für 1886, 40—53.
„ „ 1887, 1—39.
do. Botanischer Verein der Mark Brandenburg.
Verhandlungen Jahrgang 27 und 28 für 1885 und 1886.
do. Deutsche geologische Gesellschaft.
Zeitschrift 38. Band, Heft 4, 1886.
Zeitschrift 39. Band, Heft 1, 1887.
Katalog der Bibliothek.
do. Gesellschaft für naturforschende Freunde.
Sitzungsberichte Jahrgang 1886.
do. Polytechnische Gesellschaft.
Verhandlungen 48. Jahrgang 1886/87 No. 5—17.
„ 49. „ 1887/88 No. 1.
do. Hydrographisches Amt der Admiralität.
Bern, Naturforschende Gesellschaft.
Mittheilungen für 1886 No. 1143—1168.

Bistritz (Siebenbürgen), Gewerbeschule.

Blankenburg a. Harz, Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.

Bonn a. Rhein, Naturhistorischer Verein der Preussischen Rheinlande, Westphalens und des Regierungsbezirks Osnabrück.
43. Jahrgang 5. Folge, Band 2.
44. „ Band 1.

Bremen, Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen IX. Band, 4. (Schluss-) Heft.

Breslau, Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.
64. Jahresbericht für 1886.
Ergänzungsheft: Zacharias Allerts Tagebuch aus dem Jahre 1627.

Brünn, Kaiserl. Königl. Mährisch-Schlesische Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde.
Mittheilungen 26. Jahrgang 1886.

do. Naturforschender Verein.
1) Bericht der meteorologischen Commission des Vereins No. 4 pro 1884.
2) Verhandlungen Band XXIV Heft I. II., 1885.

Brüssel, Académie Royale.
Bulletins pro 1886 Serie III, 11 12.
„ „ 1887 „ III, 13.
Annuaire „ 1887.

Budapest, Königlich Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

do. Königlich Ungarische Geologische Anstalt.
Jahresbericht für 1883 und 1885.
Mittheilungen VII. Band, Heft 6.
„ VIII. „ „ 4.
Zeitschrift 1886 Heft 7—12. 1887 Heft 1—6.
Katalog der Bibliothek und Kartensammlung der Königl. Ungarischen Geologischen Anstalt, nebst Nachtrag No. 1.
Separat-Abdruck der med. naturwissenschaftl. Mittheilungen für 1887 No. 1 und 2.
Special-Katalog der Landes-Ausstellung von 1885.
VI. Gruppe über Geologie, Bergbau und Hüttenwesen.

Cambridge, Philosophical Society.
Proceedings Vol. V. Band VI. und Vol. VI. Band I.

Carlsruhe, Naturwissenschaftlicher Verein.

Cassel, Verein für Naturkunde.

Chapel Hill, New Carolina, Elisha Mitchell Scientific Society.
Journal 1883/84.
" 1884/85.
" 1885/86.
Memoiren von E. Mitchell. D. D.

Chemnitz, Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Christiania, Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.
Jahrgang 1886.

Chur, Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Jahresbericht für 1885/86 30. Jahrgang.

Colmar i. Elsass, Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Cordoba (Argentinien), Academia nacional de ciencias.
a. Acta f. 137—184.
b. Berichte 1886 IX. Band Heft 1—4.

Davenport, Academy of natural sciences.
Proceedings Vol. IV. 1882—1884.

Danzig, Naturforschende Gesellschaft.
Schriften Band VI. Heft 4.

Darmstadt, Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften.
Notizblatt IV. Folge, Heft 7.

Dessau, Naturforschende Gesellschaft für Anhalt.

Dorpat, Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat.
Sitzungsberichte Band VIII. Heft I. 1886.
Archiv für die Naturkunde Livlands, Esthlands und Kurlands Band IX. Lieferung 4.

Dresden, Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Jahresbericht 1886/87.

do. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".
Sitzungsberichte Jahrgang 1886 Band II.
" 1887 " I.

Dürkheim a. d. Hardt. Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz „Pollichia."

Ebersbach, Humboldt-Verein.

Elberfeld, Naturwissenschaftlicher Verein.
Jahresbericht Heft 7.

Emden, Naturforschende Gesellschaft.
71. Jahresbericht 1885/86.

Erlangen, Physikalisch-Medicinische Societät.
Sitzungsberichte Heft 18.

Florenz, R. Biblioteca Nazionale Centrale.
Bolletino No. 25—44.

Florenz, Instituto di studi superiori pratici e di perfezionamente:
1) Osservazioni della elettricita Atmosferica.
2) Lincei generali della fisiologia del cervelletto.
3) Archivio della schola d'anatomia patologica.
4) Methodus testificandi di Giovan Battista Codrouchi.

Frankfurt a./M., Physikalischer Verein.
Jahresbericht 1885/86.

do. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft.
Bericht pro 1886 und 1887.

Frankfurt a./Oder, Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirks Frankfurt a./Oder.
Mittheilungen 4. Jahrgang 8—12.

Freiburg i./B., Naturforschende Gesellschaft.
Bericht 1886, Band I.

Fulda, Verein für Naturkunde.

St. Gallen, St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Bericht pro 1884/85.

Genf, Société helvétique des sciences naturelles.
Jahresbericht 1885/86.

Gera, Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaft.

Giessen, Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
25. Bericht.

Görlitz, Naturforschende Gesellschaft.
Abhandlungen. Band 19.

do. Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.

Göttingen, Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Graz, Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.

do. Verein der Aerzte in Steiermark.
Mittheilungen für 1886 Jahrgang XXIII.

Greifswald, Naturwissenschaftlicher Verein für Neuvorpommern und Rügen.
Mittheilungen 18. Jahrgang 1886.

Güstrow, Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
Archiv 40. Band 1886.

Halle a./S., Königliches Ober-Bergamt.
Productionen der Bergwerke, Salinen und Hütten der Preussischen Staaten im Jahre 1886.

do. Kaiserlich Leopoldinische Carolinische Deutsche Akademie „Leopoldina".
Heft XXII. No. 23—24.
„ XXIII. No. 1—18.

Halle a./S., Verein für Erdkunde.
Mittheilungen pro 1886.
do. Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen.
Zeitschrift für 1886. Heft 1—4.
do. Centralcommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland.
Hamburg, Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen Band IX. Heft 1. 2.
do. Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.
Verhandlungen Band VI. 1883—1885.
Hanau, Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.
Bericht vom 1/4. 1885 — 31/3. 1887.
Hannover, Naturhistorische Gesellschaft.
Heidelberg, Naturhistorisch-Medicinischer Verein.
Helsingfors, Societas pro fauna et flora fennica.
Jena, Medicinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Jekatherinenburg (Ural), Société ouralienne d'amateurs des sciences naturelles.
Invitation à l'exposition scientifique et industrielle de la Sibérie et de l'Oural.
Innsbruck, Kaiserl. Königl. Landesmuseum Ferdinandeum.
Kiel, Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Klagenfurt, Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnthen.
Jahrbuch, Jahrgang 35. Band 18.
do. Magnetische und Meteorologische Beobachtungen.
Witterungsjahr 1885 und 1886.
Königsberg, Physikalisch-Oekonomische Gesellschaft.
Schriften 27. Jahrgang 1886.
Landshut i. Bayern, Botanischer Verein.
Bericht No. 10, 1886/87.
Lausanne, Société vandoise des sciences naturelles.
Vol. XXII. No. 95, 96.
do. „La Murithienne" Société valaisanne des sciences naturelles.
Bulletin pro 1884 Band 13.
„ „ 1885 „ 14.
„ „ 1886 „ 15.
Leipzig, Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.
Bericht der mathemathisch-physischen Klasse.
1886 Supplement.
do. Museum für Völkerkunde.
Bericht No. 14 1886.

Leipzig, Naturforschende Gesellschaft.
Linz, Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.
Jahresbericht No 16.
London, British Museum.
do. Royal Society.
Proceedings No. 251—258.
Lüneburg, Naturwissenschaftlicher Verein.
Jahresheft für 1885—1887.
Lüttich, Société géologique de Belgique.
Procès verbal de l'assemblée générale du 21. Nov. 1886.
Luxemburg, Institut Royal Grand Ducal de Luxemburg.
Observations météorologiques No. 3, 4.
do. Société Botanique du Grand-Duché de Luxemburg.
do. „ des sciences medicales du Grand-Duché de Luxemburg.
Luzern, Schweizerische Naturforschende Gesellschaft.
Magdeburg, Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung.
Meteorologische Beobachtungen Jahrgang IV. für 1885.
Mannheim, Verein für Naturkunde.
Marburg, Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften.
Moskau, Société impériale des naturalistes.
Bericht 1886 No. 4.
„ „ 1—3.
do. Meteorologische Beobachtungen der Landwirthschaftlichen Akademie 1886 2. Band.
München, Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften, mathemathisch-physikalische Klasse.
Sitzungsbericht 1886 Heft II.
Münster i. W., Verein für Wissenschaft und Kunst. Zoologische Section.
Neapel, Reale Academia delle scienze fisiche e matematiche.
Rendiconto anno XXV. No. 4—12.
Indice alfabetico delle opere f. 1—155.
Neuchatel, Société Helvétique des sciences naturelles.
Bulletin Band XV.
New-York, American Museum of natural history.
Nürnberg, Naturhistorische Gesellschaft.
Abhandlungen Band VIII. 1886.
Offenbach, Verein für Naturkunde.
Osnabrück, Naturwissenschaftlicher Verein.
Passau, Naturhistorischer Verein.

Philadelphia, Academy of natural sciences,
Proceedings 1886 II. III.
„ 1887 I.
do. Wagner free Institute of science.
Transactions Vol. 1. 1887.
Pisa, Societa Toscana di Scienze naturali.
Prozessi Verbali Vol. V.
Prag, Königlich Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
do. Naturwissenschaftlicher Verein „Lotos“
Jahrbuch 35.
Regensburg, Naturwissenschaftlicher Verein.
40. Jahrgang.
Reichenbach i. V., Verein für Naturkunde.
Mittheilungen Heft V.
Reichenberg i. Böhmen, Verein der Naturfreunde.
Riga, Naturforscher-Verein.
Rio de Janeiro, Museum nacional.
Archiv Band VI. 1885.
Rom, Reale Accademia dei Lincei.
Atti Vol. II. Heft 11, 12.
„ III. 1. Sem. Heft 1—13.
„ III. 2 „ „ 1—3.
Memoria della classe di scienze fisiche matematiche e naturali.
Vol. I. 1884/85.
do. Biblioteca nazionale centrale Vittorio Emanuele.
Bolletino delle Opere moderne Straniere.
1886 No. 5, 6.
„ Judex.
1887 No. 1.
Schaffhausen, Schweizerische entomologische Gesellschaft.
Triest, Societa adriatica di Scienze naturali.
Bolletino Vol. X.
Washington, Smithsonian Institution.
Report pro 1884 II.
„ „ 1885 I.
Wernigerode, Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
Wien, Kaiserl. Königl. Naturhistorisches Hofmuseum.
Annalen Band I. Heft 4.
„ „ II. „ 1—3.
do. Kaiserl. Königl. Akademie der Wissenschaften.
Jahrgang 1886. 25—27.
„ 1887. 1—19

W i e n, Kaiserl. Königl. geologische Reichsanstalt.
Verhandlungen 1886. 15—18.
„ 1887. 1—11. 13.
do. Kaiserl. Königl. Zoologisch-Botanische Gesellschaft.
Verhandlungen Jahrgang 1886. 36. Band.
„ „ 1887. 37. „ I. II.
W i e s b a d e n, Nassauischer Verein für Naturkunde.
Jahrbuch. Jahrgang 40.
W ü r z b u r g, Physikalisch-Medicinische Gesellschaft.
Sitzungsberichte Jahrgang 1886.
Z ü r i c h, Naturforschende Gesellschaft.
Z w i c k a u, Verein für Erdkunde.
Jahresbericht für 1886.
do. Verein für Naturkunde.



Die

Bodenverhältnisse von Magdeburg-Neustadt

und

deren Einfluss auf die Bevölkerung.

Nebst Karte.

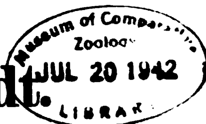
Von Professor **Dr. Schreiber.**


Museum of Comparative
Zoology
JUL 20 1942
KARI

dt

von
an
ige

en
en
en
de
de
rd-
für
an-
auf
ten
eu-
in
ett
cht
em
ig-
an
ger
on
ke
Als



gdeburg-Neustadt.

---- Canäle.

Formation der Culm-Grauwacke.

Punkte, an welchen der Thon massig, unmittelbar unter Lehm auftritt.

Region des massig auftretenden Thons, soweit sie durch Bohrversuche nicht nachgewiesen ist.

Region, in welcher der Thon fehlt, oder derselbe durch stärkere Sand- und Kiesschichten vom Lehm getrennt ist.

ELBE

STROM

ALTE ELBE

Projectirter Hafen

Schiffer-Strasse

Str.

Die Bodenverhältnisse von Magdeburg-Neustadt und deren Einfluss auf die Bevölkerung.

Nebst Karte.

Von A. Schreiber, Magdeburg.

Die eigenartige Beschaffenheit des Untergrundes von Magdeburg-Neustadt lässt sich nur schwer deuten, wenn man denselben nicht im Zusammenhange mit dem Schichtengefüge der Altstadt Magdeburg betrachtet.

Magdeburg mit seinen nach Süden und Norden sich vorstreckenden Stadttheilen ruht über den in grösserer oder geringerer Tiefe anstehenden massigen Felsschichten, welche die Grenzscheide zwischen dem nördlich vom Harze befindlichen Hügellande und der grossen norddeutschen Tiefebene bilden. Die nördliche Grenze dieses Felsengrundes wurde beim Bau der für die Berliner Bahn im Norden von Magdeburg-Neustadt angelegten Elbbrücke aufgedeckt. (Siehe Karte.) Vier auf dem rechten Elbufer getriebene Bohrlöcher weisen die Schichten der Culm-Grauwacke, welche im Süden von Magdeburg-Neustadt und im Norden von Altstadt Magdeburg überall in Brunnentiefe erreicht werden, bei 5—8 m Tiefe nach. Im Elbbett wurden diese Felsmassen unter einer 5 m mächtigen Schicht von Diluvialkies und Grünsand aufgefunden, und auf dem linken Elbufer lagerte eine Decke von nur 4,5—6 m Mächtigkeit über denselben. Mit allen Bohrlöchern gelangte man zunächst auf eine 0,8 m mächtige Gesteinsschicht von schiefriger Textur; demnächst auf feste kleinkörnige Felsmasse von grauer Färbung. Dieser die Nordgrenze der Culm-Grauwacke bildende Höhenrücken hat eine nur geringe Breite. Als

Breitendurchmesser desselben kann die Entfernung von der Brücke bis zum Neustädter Hafen gelten, wo er in nicht beträchtlicher Tiefe auftaucht.

Da diese unter Magdeburg-Neustadt und dem nördlichen Theile von Magdeburg-Altstadt durch Steinbrüche und Brunnen erreichten Grauwacken-Felsen sich sowohl nach N wie nach S zu in unerforschte Tiefen verlieren, dagegen in nordöstlicher, dem Harze parallelen Richtung über Hundisburg und Althaldensleben hinaus bis Flechtingen an vielen Punkten zu Tage treten, so lassen sie sich als nördlichsten Flügel einer Mulde deuten, dessen südlichsten der Harz bildet. Ueber dem tieferen Grunde derselben konnten sich die jüngeren Formationen ablagern, welche die für uns so werthvollen Einschlüsse von Steinsalz und Kohle bergen. Nach N zu stürzt dieser Felsenkamm so jäh ab, dass er jenseit der äussersten Grenzschicht, welche die Elbbrücke trägt, innerhalb des weiten Gebietes der norddeutschen Tiefebene nicht mehr erreicht worden ist, während er bei seinem Einfallen in südlicher Richtung in einiger Entfernung vom Südrande der Stadt, bei Ottersleben noch bei 574 m Tiefe durch ein Bohrloch nachgewiesen werden konnte.

Der felsige Untergrund von Magdeburg-Neustadt hat die Form einer Mulde, deren nördlichen hervorspringenden Rand der oben genannte an der Elbbrücke befindliche Höhenrücken bildet, deren südlicher, an vielen Punkten durch Steinbrüche und Brunnenanlagen aufgedeckter Rand innerhalb der Neuen Neustadt vom Neustädter Begräbnissplatze und der Lorenzstrasse begrenzt wird, und der innerhalb der Alten Neustadt unter der Agnetenstrasse der Oberfläche sich am meisten nähert. (Siehe Karte.) Der Norden der Neustadt liegt daher über einer thalartigen Vertiefung des Felsengrundes, aus welcher nur an einer Stelle, Karlstrassen- und Nachtweidenstrassen-Ecke, das Gestein kuppenförmig

auftaucht. (Nachtweidenstrasse 55 ist es nur 6,50 m, Nachtweidenstrasse 71 7,25 von der Oberfläche entfernt.) Aus der kammförmigen Erhebung, welche den südlichen Muldenrand bildet, ist das Gestein durch Brüche bis vor wenigen Jahren gewonnen; auch der letzte von ihnen, welcher an den Neustädter Kirchhof grenzt, wird im Laufe verhältnissmässig kurzer Zeit eingeebnet sein. Dem Geologen bot derselbe früher ein anziehendes Bild der Formation, weil die Schichten bis zu der ansehnlichen Tiefe von 18 m abgebaut waren, und noch heute kann man die mächtigen unter 36° nach SSW einfallenden Bänke, welche unter einer 5 m starken, aus Diluvialsand und Tertiärgrünsand gebildeten Deckschicht anstehen, deutlich erkennen.

Die innerhalb dieser Zone belegenen Brunnen mussten fast ausnahmslos ihr Wasser im Felsen suchen; derselbe steht an in der Neuen Neustadt Breiteweg 1 bei 5,50 m Tiefe, in der Lorenzstrasse 2 bei 3,50 m. In der Alten Neustadt Agnetenstrasse 23 bei 4,50 m, Agnetenstrasse 31 bei 7 m, Sieversthorstrasse 14 bei 5 m, Rothenseerstrasse 4 bei 5,50 m, Weinhofstrasse 9 bei 5,50 m, Rogätzerstrasse 42 bei 6 m.

Bis zur Tertiärzeit ragte diese durch eine breite Meeresstrecke vom Harze getrennte Grauwacken-Insel über die sie umspülenden Meere der Dyas-, der Trias-, der Lias- und der Kreide-Formation empor, und erst in der Tertiärzeit wurden alle beckenartigen Vertiefungen des in dieser Periode vom Meere überdeckten Felsengrundes mit dem Grünsande, dem in der Magdeburger Gegend bekannten Tertiärgliede des Mittel-Oligocän, ausgeebnet. Dieser ausserordentlich feinkörnige, an Glimmerschüppchen und Kalktheilen arme Sand verdankt seine grüne Färbung Eisenoxydul-Verbindungen; er färbt sich daher beim Erhitzen roth. Obwohl der Grünsand durch geringen Wasserdruck gehoben wird, ist er doch gleich dem Thon ein schwer durchlässiges Material, da das Wasser an den staubartig feinen Körnchen adhärirt und die

nur geringen Zwischenräume des Sandes gänzlich ausfüllt. Diese Thatsache hat für Magdeburg-Neustadt eine besondere Bedeutung, da die Mehrzahl seiner Brunnen aus dem Grünsande ihr Wasser entnimmt.

Zahlreiche Versteinerungen, welche dem Grünsande unmittelbar über den Höhenrücken der Culm-Grauwacke eingebettet sind, zeugen dafür, dass ein reiches Leben das Meer erfüllte, welches diesen Sand sich absetzen liess. Da die Ueberreste einer untergegangenen Fauna der Tertiärformation im Grünsande, der durch den Betrieb der Neustädter Steinbrüche aufgedeckt wurde, vollständig erhalten sind, so wurde dieser Punkt vor 20—30 Jahren eine der Wissenschaft sehr werthvolle Fundstätte für Petrefacten, einer Epoche der Tertiär-Formation, des Mittel-Oligocän.

Die Decke des Tertiärsandes bilden verschiedene Schichten der Diluvial-Epoche: Unmittelbar über dem Grünsande lagert eine Schicht abgerundeter, aus Skandinavien stammender Geschiebe, welche im NO des Stadttheils durch Eisenoxydhydrat zu einer festen Platte verkittet sind. Diese kaum 0,50 m starke Schicht wird an fast allen Punkten der Neustadt von Thon überlagert, welcher im Osten der Neuen Neustadt und im mittleren Theile der Alten Neustadt ohne andere, sandige Diluvial-Bildungen unmittelbar unter dem Lehm auftritt. In dem nördlichen Vorlande der Neustadt ist diese Thonschicht so mächtig, dass das hier belegene detachirte Fort bis zur Grabensohle in dieselbe eingeschnitten werden musste, und dass ein in nordwestlicher Richtung von demselben ausgeführter Bohrversuch diese Schicht 13 m stark antraf, und den felsigen Untergrund der Culm-Grauwacke erst erreichte, nachdem die den Thon unterlagernde 30 m mächtige Grünsandschicht durchsenkt war.

Nach Süden zu flacht sich diese Thonschicht allmälig ab, erreicht jedoch noch am nördlichen Rande der Neustadt, z. B. Breite Weg 90, Kastanienstrasse 12, die immerhin

beträchtliche Mächtigkeit von 7 m. Weiter südlich ist die Thonschicht überall von einer Sand- und Kiesschicht überlagert, welche an einigen der am weitesten von der Grenzlinie der Thonregion entfernt liegenden Punkten 3 m misst. Diese eigenartige Bildung des Untergrundes der Neustadt macht erklärlich, dass die Kanäle der Kastanienstrasse, Nachtweidestrasse und Heinrichsstrasse in Thon, in letzterer sogar bis 6 m Tiefe, eingeschnitten werden mussten.

Das geognostische Interesse fordert nicht, besonderes Gewicht dem Umstande beizumessen, dass im Norden der Neustadt Thon, im Süden derselben Sand und Kies als Diluvialschichten vorwiegend vertreten sind; es ist aber der Umstand, ob Thon oder Sand den Untergrund bildet, für die Gesundheits-Verhältnisse der Bewohner, für Fundamentiren der Gebäude und Anlage von Kanälen von so grosser Bedeutung, dass doch wohlbegründet erscheint, die Bodenschichten bis auf Grundwassertiefe im NO und SW von Magdeburg-Neustadt vergleichend zusammenzustellen:

Dem nordöstlichen und östlichen Theile, der eigentlichen Thonregion von Magdeburg-Neustadt, gehören an:

Die nördlichste Spitze des Breiten Wegs jenseit der Kastanienstrasse, Breite Weg 90:

Humus	1,50 m.
Lehm und Kies . . .	0,50 „
Thon	7,— „
Grünsand.	

Kastanienstrasse 12.

Humus	1,— m.
Lehm und Sand . . .	0,50 „
Thon	7,— „

Kastanienstrasse 4.

Humus	1,50 m.
Lehm und Kies . . .	0,50 „
Thon	6,— „
Grünsand.	

Alexanderstrasse 8.

Humus	1,—	m.
Lehm und Sand . . .	0,50	„
Thon	6,50	„
Grünsand.		

Alexanderstrasse 1.

Humus	1,—	m.
Lehm und Sand . . .	1,—	„
Thon	5,50	„
Grünsand.		

Heinrichsstrasse 6.

Humus	1,—	m.
Lehm und Kies . . .	0,50	„
Thon	5,50	„
Grünsand.		

Heinrichs-Platz

Humus	1,—	m.
Lehm und Kies . . .	1,—	„
Thon	7,—	„
Grünsand.		

Schmidtstrasse 43.

Humus	0,50	m.
Lehm und Mergel . .	0,50	„
Thon	6,50	„
Grünsand.		

Der nördliche Theil der Morgenstrasse:

Morgenstrasse 37.

Humus . .	1,—	m.
Lehm u. Sand	0,50	„
Thon . . .	7,—	„
Grünsand.		

Morgenstrasse 38.

Humus . .	0,75	m.
Lehm u. Kies	0,50	„
Thon . . .	6,50	„
Grünsand.		

Morgenstrasse 10.

Humus . .	1,—	m.
Lehm u. Sand	1,—	„
Thon . . .	5,—	„
Grünsand.		

Hohe Strasse 16.

Humus	1,25	m.
Lehm und Sand . . .	0,50	„
Thon	7,—	„
Grünsand.		

Hohe Strasse 4.

Humus	1,25	m.
Lehm und Sand . . .	0,50	„
Thon	6,—	„
Grünsand.		

Der östliche Theil der Fabrikenstrasse.

Fabrikenstrasse 2.

Humus	1,35	m.
Lehm und Kies . . .	1,50	„
Thon	5,50	„
Grünsand.		

Nachtweidestrasse in ihrer nördlichen Hälfte.

Nachtweidestrasse 71.

Humus	1,— m.
Lehm und Kies	0,75 „
Thon	5,— „
Grünsand	0,50 „
Grauwackefelsen.	

Nachtweide 65.

Humus	0,75 m.
Lehm und Sand	0,50 „
Sand	2,50 „
Thon	4,— „
Grünsand.	

Nachtweide 59.

Humus	1,25 m.
Lehm und Kies	0,50 „
Thon	6,— „
Grünsand.	

Nachtweide 55.

Humus	1,— m.
Lehm und Sand	1,— „
Thon	5,— „
Grünsand	0,50 „
Grauwackefelsen.	

Nach Süden zu verengt sich das eigentliche Thongebiet, von der Wasserkunststrasse gehört ihm nur ein kleiner Theil an, z. B. in Wasserkunststrasse 10 beträgt:

Humus	1,25 m.
Lehm mit Sand	0,50 „
Thon	4,50 „
Grünsand.	

Dagegen überwiegen bereits in der westlich belegenen Nachtweidestrasse 31 und in dem nicht sehr entfernt östlich belegenen Punkte No. 22 der Wasserkunststrasse die sandigen Schichten den Thon.

In der Alten Neustadt wird die Thonregion von der Hohe Pforte-Strasse einerseits, von der Schifferstrasse und Ottenberg-Strasse anderseits begrenzt; östlich von den beiden letztgenannten Strassen ist der diluviale Thon bis Brunnentiefe vollständig durch sandige Schichten ersetzt.

Sieversthorstrasse 14.

Humus	1,— m.
Lehm und Sand	0,50 „
Thon	2,50 „
Grünsand	1,— „
Grauwackefelsen.	

Sieversthorstrasse 16.

Humus	1,25 m.
Lehm und Sand	0,50 „
Thon	3,— „
Grünsand	1,— „
Grauwackefelsen.	

Weinbergstrasse 5.

Humus	1,—	m.
Lehm und Sand	1,50	„
Thon	5,—	„
Grünsand.		

Weinbergstrasse 16.

Humus	1,—	m.
Lehm und Sand	1,—	„
Thon	5,—	„
Grünsand.		

Endelstrasse 1.

Humus	1,—	m.
Lehm und Sand	1,50	„
Thon	4,50	„
Grünsand.		

Endelstrasse 7.

Humus	1,50	m.
Lehm und Kies	1,50	„
Thon	5,—	„
Grünsand.		

Westlicher Theil der Moldenstrasse No. 4:

Humus	1,—	m.
Lehm und Sand	1,—	„
Thon	5,—	„
Grünsand.		

In dem Grenzgebiet der Thonregion verringert sich die Thonschicht auf 4—2 m Stärke, und meist stellen sich als unmittelbare Deckschicht zwischen Lehm und Thon 1—3 m Sand und Kies ein, im östlichen Theile der Alten Neustadt verdrängen diluviale sandige Schichten den Thon gänzlich.

Umfassungsstrasse 34, im N an der Grenze des Thongebietes.

Humus	1,—	m.
Lehm und Sand	0,50	„
Sand	1,—	„
Thon	4,—	„
Grünsand.		

Umfassungsstrasse 1, an dem südlichsten und von der Grenze des Thongebietes am meisten entférnt gelegenen Punkte.

Humus	1,25	m.
Lehm	1,—	„
Sand	1,—	„
Kies	1,50	„
Thon	1,—	„
Grünsand.		

Dazwischenliegende Punkte der Umfassungstrasse.

Umfassungsstrasse 30.

Humus	1,25 m.
Lehm und Kies . . .	0,50 „
Sand	1,50 „
Thon	2,— „
Grünsand.	

Umfassungsstrasse 12.

Humus	1,— m.
Lehm und Sand . . .	1,— „
Sand	2,— „
Thon	2,— „
Grünsand.	

Charlottenstrasse 6.

Humus	1,25 m.
Lehm und Sand . . .	1,— „
Sand	1,50 „
Thon	2,— „
Grünsand.	

Neuhaldensleberstrasse 6.

Humus . .	1,— m.
Lehm u. Sand	0,50 „
Sand . . .	2,50 „
Thon . . .	3,— „
Grünsand.	

Neuhaldenslebcrstrasse 15.

Humus . .	1,25 m.
Lehm u. Kies	0,50 „
Sand . . .	3,— „
Thon . . .	2,50 „
Grünsand.	

Neuhaldenslebcrstrasse 24.

Humus . .	1,35 m.
Lehm u. Kies	1,— „
Thon . . .	2,50 „
Grünsand.	

Luisenstrasse 1.

Humus . .	1,— m.
Lehm u. Sand	1,50 „
Sand . . .	1,— „
Thon . . .	2.50 „
Grünsand.	

Luisenstrasse 10.

Humus . .	0,75 m.
Lehm u. Kies	1,50 „
Sand . . .	1,50 „
Thon . . .	2,— „
Grünsand.	

Feldstrasse 2.

Humus . .	1,— m.
Lehm u. Sand	0,50 „
Thon . . .	3,— „
Grünsand.	

Ritterstrasse 11.

Humus	1,— m.
Lehm und Kies . . .	0,50 „
Sand	2,— „
Thon	2,— „
Grünsand.	

Leopoldstrasse 1.

Humus	0,75 m.
Lehm und Sand . . .	1,50 „
Thon	3,50 „
Grünsand.	

Moritz-Platz 1.

Humus	1,50 m.
Lehm und Sand . . .	0,50 „
Sand	1,— „
Thon	2,— „
Grünsand.	

Nicolai-Platz.

Humus	1,— m.
Lehm und Kies . . .	1,50 „
Thon	3,50 „
Grünsand.	

Ankerstrasse 7.

Humus	1,25	m.
Lehm und Kies . . .	0,50	„
Sand	2,—	„
Thon	2,—	„
Grünsand.		

Hospitalstrasse 5.

Humus	1,—	m.
Lehm und Sand . . .	1,50	„
Sand	1,50	„
Thon	2,50	„
Grünsand.		

Mittagstrasse 2.

Humus	1,—	m.
Lehm und Kies . . .	0,50	„
Sand	1,50	„
Thon	2,—	„
Grünsand.		

Mittagstrasse 10.

Humus	1,50	m.
Lehm	1,—	„
Sand	2,—	„
Kies	1,—	„
Thon	1,—	„
Grünsand.		

Mittagstrasse 17.

Humus	1,—	m.
Lehm und Sand . . .	0,50	„
Sand	3,50	„
Thon	1,—	„
Grünsand.		

Mittagstrasse 30.

Humus	1,—	m.
Lehm und Sand . . .	0,50	„
Sand	2,50	„
Thon	2,—	„
Grünsand.		

Lorenzstrasse 2.

Humus	1,—	m.
Sand und Thon . . .	2,—	„
Grünsand	0,50	„
Grauwackefelsen.		

Breite Weg 45.

Humus . .	1,50	m.
Lehm u. Sand	0,50	„
Sand . . .	2,—	„
Thon . . .	2,50	„
Grünsand.		

Breite Weg 33.

Humus . .	1,50	m.
Lehm u. Kies	1,—	„
Thon . . .	4,50	„
Grünsand.		

Breite Weg 25.

Humus . .	1,25	m.
Lehm u. Sand	0,75	„
Thon . . .	3,50	„
Grünsand.		

Breite Weg 16.

Humus . .	1,50	m.
Lehm u. Kies	1,—	„
Thon . . .	3,50	„
Grünsand.		

Breite Weg 4.

Humus . .	1,50	m.
Lehm u. Sand	0,50	„
Thon . . .	2,50	„
Grünsand.		

Breite Weg 1.

Humus . .	1,—	m.
Lehm u. Sand	1,—	„
Thon . . .	2,—	„
Grünsand .	1,50	„
Grauwackefelsen.		

Südlicher Theil der Nachtweidenstrasse:

Nachtweidenstrasse 31.

Humus	1,25 m.
Lehm und Kies	1,— „
Sand	3,50 „
Thon	2.— „
Grünsand.	

Nachtweidenstrasse 16.

Humus	1,— m
Lehm und Sand	2,— „
Thon	3,— „
Grünsand	2,— „
Grauwackefelsen.	

Südlicher Theil der Morgenstrasse:

Morgenstrasse 6.

Humus	1,25 m.
Lehm und Kies	1,— „
Kies	3,— „
Thon	2,— „
Grünsand.	

Südlicher Theil der Schmidtstrasse.

Schmidtstrasse 49.

Humus	0,50 m.
Lehm und Sand	1,— „
Lehm und Kies	2,— „
Thon	3,— „
Grünsand.	

Oestlicher Theil der Wasserkunststrasse No. 22.

Humus	1,50 m.
Lehm und Kies	1,— „
Kies	3,— „
Thon	1,— „
Grünsand.	

In der Alten Neustadt gehören der Thonregion nicht mehr an:

die Agnetenstrasse, die Verbindungsstrasse zwischen der Neuen Neustadt und Alten Neustadt:

Agnetenstrasse 23.

Humus	0,50 m.
Lehm u. Sand	0,50 „
Thon	2,— „
Grünsand	1,— „
Grauwackefelsen.	

Agnetenstrasse 38.

Humus	1,— m.
Lehm u. Sand	0,50 „
Sand	2,— „
Thon	3,— „
Grünsand.	

Agnetenstrasse 31.

Humus	1,— m.
Lehm u. Sand	0,50 „
Thon	3,— „
Grünsand	2,50 „
Grauwackefelsen.	

Am Weinhof 5.

Humus	1,50 m.
Lehm und Sand	0,50 „
Thon	2,— „
Grünsand.	

Am Weinhof 9.

Humus	1,50 m.
Lehm	0,50 „
Thon	2,— „
Grauwackefelsen.	

Ottenbergstrasse 1.		Ottenbergstrasse 7.		Ottenbergstrasse 29.	
Humus . .	1,— m.	Humus . .	1,50 m.	Humus . .	1,25 m.
Lehm u. Sand	2,50 „	Lehm u. Sand	1,50 „	Lehm u. Sand	1,50 „
Thon . . .	1,50 „	Kies . . .	2,— „	Kies . . .	2,— „
Grünsand.					

Schifferstrasse 10.		Oestlicher Theil der Moldenstrasse 11.	
Humus	1,50 m.	Humus	1,50 m.
Lehm und Sand . . .	1,— „	Sand	2,— „
Thon	2,— „	Kies	3,— „
Grünsand.			

Rogätzerstrasse 3.		Rogätzerstrasse 11.		Rogätzerstrasse 42 unfern der Wasserkunststrasse.	
Humus . .	1,75 m.	Humus . .	1,50 m.	Humus . .	2,— m.
Sand u. Kies	3,— „	Sand u. Kies	4,— „	Sand u. Kies	4,— „
				Grauwackefelsen.	

Rothenseerstrasse 4.	
Humus	1,50 m.
Lehm und Sand . . .	1,— „
Thon	1,— „
Kies	2,— „

Diese in langer Geschäftsthätigkeit von dem Herrn Brunnenmeister Müller-Neustadt mit grosser Sorgfalt gesammelten und mir zu wissenschaftlicher Verwerthung überlassenen Beobachtungen, welche mit den Ergebnissen der von mir selbst beobachteten Bohrversuche übereinstimmen, lassen erkennen, dass der Untergrund von Magdeburg-Neustadt hinsichtlich der Diluvial-Bildungen die grösste Mannigfaltigkeit aufweisst.

Den Schlussstein aller Thon- und Sandschichten bildet die 0,50—1 m mächtige, gleichmässig über den Boden der Neustadt, der Magdeburger und ganzen Börde-Gegend verbreitete Lehmschicht, welche die 0,75—1,50 m starke Humusschicht trägt.

Der Lehm bildet ein innig gemischtes Material, dessen Ablagerung allmälig stattfand; dafür zeugt auch hier wie in der übrigen Umgebung Magdeburgs der Umstand, dass die unteren Schichten meist ein schwereres, gröberes Material aufweisen, welches sich früher als der Lehm absetzte. In der Neustadt sind die tiefern Lehmschichten sehr sandhaltig, andernorts bildet häufig eine zollstarke Geschiebeschicht die Grenzscheide zwischen dem Lehm und den darunter anstehenden Gebilden.

Da Magdeburg-Neustadt im Laufe der Zeit voraussichtlich bis zum Ufer der Elbe sich erstrecken wird, und da an dem linken Elbufer Magdeburg der Bau eines Hafens in Aussicht genommen ist, so erscheint wohl begründet, die Bodenverhältnisse des Elbufers an der für uns wichtigsten Stelle zwischen der Eisenbahnbrücke und dem projectirten Hafen kurz in Betracht zu ziehen.

An der Elbbrücke wiesen vier auf dem rechten Elbufer ausgeführte Bohrversuche die Grauwackenschichten in einer Tiefe von 5—8 m nach; im Elbbett wurden dieselben unter einer 5 m mächtigen Schicht von Diluvialkies und Grünsand aufgefunden, und auf dem linken Elbufer lagerte eine Decke von nicht mehr als 4—6 m Mächtigkeit über der Felsschicht. Um eine genaue Kenntniss des Felsenrückens zu erlangen, welcher die Pfeiler der neuen Brücke tragen sollte, wurden zahlreiche Bohrversuche angestellt, welche ergaben, dass derselbe eine nur geringe Breite hat. Auf Grund dieser schon vor 17 Jahren gewonnenen Erfahrung vermag man sich zu erklären, weshalb von den vier auf dem projectirten Hafenterrain vor wenigen Jahren ausgeführten Bohrlöchern keins den Felsen erreichte, und weshalb auf dem noch weiter südlich gelegenen Terrain der Gasanstalt bei Erbauung des Gasbehälters No. 6 in ca. 4 m Tiefe nur Kies, nicht Grünsand oder Grauwacke, vorgefunden wurde.

An der Eisenbahnbrücke ist der Culmsandstein von einer 0,3 bis 3,5 m mächtigen Grünsandschicht überlagert; nur

zwei Bohrlöcher am rechten Elbufer trafen die Felsschichten unmittelbar unter dem Diluvium anstehend.

Die Diluvialdecke besteht überall, auch im Bette der Elbe, nur aus Grandschichten, welche viel Quarzgeschiebe von Wallnussgrösse, an den Kanten abgerundete Stücke grosskörnigen Granits mit blassrothem Felspath und schwarzem Glimmer, wenig Feuerstein und einige Grauwackengeschiebe enthielten.

Den Lehm und lehmhaltigen Sand, welche Bodenarten in der Neustadt und deren weitester, dem Inundationsgebiete der Elbe nicht mehr angehörenden Umgebung als Decke aller diluvialen Bildungen sich finden, hat die Elbe fortgespült und dafür an günstigen Absatzstellen mit Elbsand und Schlick den Diluvialkies überdeckt. Auch in der Hafen-Region scheint dasselbe Verhältniss obzuwalten. In dem 8 m tiefen, ca. 90 m von der Eisenbahngrenze entfernten Bohrloch I, welches bei einer Terrainhöhe von ca. + 3,40 m über dem Nullpunkt des Magdeburger Strompegels angesetzt ist; bei Bohrloch II (ca. 25 m entfernt, 8 m tief bei einer Terrainhöhe von ca. + 3,10 m); bei Bohrloch III (ca. 25 m entfernt, 8 m tief bei einer Terrainhöhe von + 2,95 m); bei Bohrloch IV (ca. 70 m entfernt, 9 m tief bei einer Terrainhöhe von + 3,55 m) fanden sich unter der Rasendecke und dem Humus, feiner Sand, darunter folgend gröberer Sand, feinerer Kies, dann gröberer Kies. Den Grünsand erreichte nur ein einziges, das der Eisenbahnbrücke am nächsten gelegene Bohrloch I bei ca. 8 m unter Terrain.

An der Eisenbahnbrücke selbst hatten in früheren Jahren beim Bau derselben die Bohrversuche folgende Resultate ergeben:

1) 5 m nördlich von der Bahnlinie auf dem Elbheger unterhalb der Leitbuhne zwischen der Strom- und Alten Elbe stiess man bei 3 m Tiefe bereits auf Grauwacke, welche nur von Kies, nicht von Grünsand überdeckt war.

2) 5 m südlich von der Bahnlinie auf dem Sandheger, dicht am rechten Elbufer, fand man die Grauwacke erst bei 6,30 m Tiefe, überlagert von 1 m Grünsand und 5,30 m Kies.

3) 30 m nördlich von der Bahnlinie auf dem linken Ufer, im Agneswerder, waren zunächst 2,30 m starke Elbbildungen, von 3 m Kies und 3,30 m Grünsand und schwarzer Thon zu durchsenken, ehe man auf Grauwacke stiess.

4) Auf dem rechten hohen Elbufer bei 3,30 m Terrainhöhe, südlich von der Bahnlinie, traf man unter 1,60 m Elbsand und einer Schicht von 6 m Kies bei 7,60 m Tiefe die Grauwacke, welche hier eine 0,65 m starke, schiefrige Deckschicht aufwies, unter derselben aber dicht und fest war.

Die bedeutungsvolle Frage:

„Welchen Einfluss hatte der Boden auf die Gesundheitsverhältnisse der Bewohner von Magdeburg-Neustadt", verlangt als nothwendiger Schlussstein der vorstehenden Ausführung eine eingehende Behandlung; da allgemein bekannt ist, dass die Neustadt vor ihrer Vereinigung mit Magdeburg eine abnorm hohe Sterblichkeit aufwies, welche sich durch die gewöhnlichen, auf die Gesundheit der Bewohner schädigend einwirkenden Verhältnisse, nicht erklären lässt.

Das Kaiserliche Gesundheitsamt brachte diese bedenkliche und räthselhafte Thatsache am 9. April 1886 dem Magistrate der Stadt Magdeburg gegenüber zur Sprache und regte eine Erörterung der Frage nach den Ursachen der grossen Sterblichkeit an. Es führte hierbei aus:

„Seitdem im Juli v. J. die Veröffentlichungen monat-„licher Nachweisungen über die Sterblichkeitsvorgänge „in den deutschen Städten mit 15000 und mehr Ein-„wohnern eingeführt worden ist, hat Neustadt-„Magdeburg mit einer Sterbeziffer von 55,4—„50,5—39,9—42,0—52,2 auf Tausend Einwohner „nahezu ausnahmslos die zahlreichsten Todes-

„**fälle aufzuweisen gehabt.** Nur im November „v. J. erreichten dieselben eine grössere Höhe in Königs„berg i./Pr. und nur im Februar d. J. ist die Ziffer in „Neustadt unter 30 % gesunken. Ebenso sind in Neu„stadt-Magdeburg während des Jahres 1884 (1. Ver„öffentlichung des Kaiserlichen Gesundheitsamtes 1885 „II. No. 25) mehr Personen 446,4 ‰₀ gestorben als „in allen übrigen Städten. Die abnormen Verhältnisse „scheinen auch nicht so sehr in einer übergrossen Säug„lings-Sterblichkeit, als namentlich auch in einer ge„steigerten Sterblichkeit der älteren Bevölkerungklassen, „speciell der Erwachsenen zum Ausdruck zu kommen. „Unter den einzelnen Todesursachen, welche im Jahre „1884 besonders hervortraten, sind neben den akuten „Erkrankungen der Athmungsorgane die Infectionskrank„heiten, Masern, Keuchhusten, Diphtherie und Croup, „und in erster Linie Unterleibstyphus aufzuführen, welcher „letzterer in keiner anderen der 172 einschlägigen Städte „mit gleicher Heftigkeit geherrscht hat, wie in Neustadt„Magdeburg."

In wie weit ist für diese so gewichtigen Thatsachen, welche von der obersten Sanitätsbehörde unseres Landes aufgedeckt und klar dargelegt sind, ein **Grund in den Boden-Verhältnissen und in den Umständen, welche durch dieselben unmittelbar bedingt sind,** zu finden?

1) Da den Untergrund von Magdeburg-Neustadt schwer durchlässige Schichten der Culm-Grauwacke, des Grünsandes und des Thones bilden, so kann sich das Grundwasser von dem hochgelegenen westlichen Vorlande, welches sich bis zu dem mehr als 1 Meile entfernten Hohen-Warsleben bereits um mehr als 50 m erhebt, nach dem tiefer, im Osten der Neustadt gelegenen Elbeinschnitte nur langsam bewegen. Dasselbe wird bereits an der Westgrenze der Stadt durch die von oben aus Senkgruben und Gossen eindringenden Substanzen verunreinigt und hätte daher im Osten der Stadt

nicht mehr als Genussmittel Verwendung finden dürfen. Durch chemische Analysen ist dieser Thatbestand im Laufe der letzten Jahre festgestellt, und auf Grund dieser Untersuchungen sind die öffentlichen Brunnen in der Alexanderstrasse, Wilhelmstrasse, Morgenstrasse, Petersstrasse, und in der Alten Neustadt in der Ottenbergstrasse geschlossen.

2) Da das schwer durchlässige Material der oben genannten Schichten: Grauwacke, Grünsand und insbesondere der Thon die Wände der Brunnen bilden, so entweichen aus denselben nicht leicht und schnell solche schädigenden Substanzen, welche von oben her hineingelangt sind. Dieses Eindringen aus Gossen und Senkgruben in wenig veränderter, der Gesundheit schädlicher Form, kann überall da leicht geschehen, wo die 0,50—1,0 m starke Humusdecke und eine nur 0,50 m mächtige Lehmschicht ohne weitere sandige Zwischenlagen den Thon überlagern; denn hier bildet die leichte Decke nur ein unzureichendes Filter-Material für die von obenher eindringenden verunreinigenden Stoffe. Diese Thatsache erhellt aus einer übersichtlichen Vergleichung aller öffentlichen Brunnen der Neustadt untereinander:

Die Neustadt hat 17 öffentliche Brunnen; von diesen beziehen 7 ihr Wasser aus dem Grünsande, welcher ausser der Thonschicht noch eine 1—2 m mächtige Sandschicht und Kieslage und eine 1,50 m starke Lehm- und Humusschicht als Decke trägt; 8 gehören der S. 5—8 behandelten Thonregion an; 2 liegen nur wenige Meter von der letzteren entfernt. — Auf Grund amtlich angeordneter chemischer Untersuchungen sind, ohne dass eine Kenntniss des Untergrundes entscheidend gewesen ist, von den 10 Brunnen, welche sich innerhalb der Thonregion befinden, oder doch dicht an dieselbe grenzen, 6 geschlossen; von den 7 Brunnen, welche nicht in eine Thonschicht gesenkt sind, oder welche über der Thonschicht ausser Lehm und Humus noch eine 1—2 m mächtige Sand- und Kieslage führen, ist keiner

geschlossen. Dafür, dass das Wasser sämmtlicher Brunnen, durch die von der Oberfläche herstammenden Einflüsse stark beeinträchtigt wird, spricht deutlich genug der überreiche Chlorgehalt aller Brunnenwasser der Neustadt; eine Untersuchung im Jahre 1886 ergab den wechselnden Gehalt von 11,74 Gramm in 100 Liter Wasser des einen Weinhofsbrunnens und 56,94 Gramm in 100 Liter Wasser aus dem Brunnen der Morgenstrasse.

Der unheilvolle Einfluss des untauglichen Brunnenwassers war den Bewohnern der Neustadt in früherer Zeit unbekannt, und als man die Gefahr ahnte, fehlten die richtigen Mittel zur Abwehr derselben; denn die Neustadt besass vor ihrem Anschlusse an Magdeburg keine andere der Gesundheit zuträgliche Trinkwasser-Quelle; sie hatte zwar 1858 eine Wasserleitung angelegt, welche ihr Wasser aus der Elbe unterhalb Magdeburg entnahm. Das Wasser war anfangs unfiltrirt, später, als es aus einem Stollen mit Kiesfüllung entnommen wurde, roch es nach den Leuchtgas-Producten der benachbarten Gasfabrik, und in den letzten Jahren erwies es sich für jeden, selbst für den am wenigsten verwöhnten Menschen als Genussmittel ganz untauglich. Herr Dr. Hager aus Neustadt berichtet darüber im Montagsblatte des 3. Mai 1886:

> „Das Wasser stank, und stinkend gelangte es in unser „Rohrnetz; es stank so, dass es mitunter ekelerregend „wirkte, wenn man es nur in ein Glas schöpfte. Dabei „setzte es in den Röhren grosse Mengen Schlammes ab, „der dieselben so anfüllte, dass sie auf dem Durchschnitt „wie solide Körper aussehen.“

Dieser hier berichtete schlimme Umstand wirkte selbst dann noch lange schädigend fort, als der Neustadt das Magdeburger Leitungswasser geliefert wurde. Die Magdeburger Statistik II. Heft S. 33 enthält die Mittheilung:

> „Das jahrelang das Rohrsystem der Neu„stadt durchfliessende unreine Wasser hatte

„dieses selbst zu einer Ausgangsstätte weiterer „Unreinlichkeiten gemacht. Anorganische Ab- „lagerungen überkrusteten die Innenflächen der Rohr- „wandungen und Beimischungen organischer Reste er- „zeugten darin einen Nährboden für Lebewesen ver- „schiedenster Art, welche auch das neu aufgenommene „reine Wasser wieder schädlich beeinflussten."

3) Die Thonschicht, welche im NO-Drittel von Magdeburg den Hauptbestandtheil des Untergrundes bildet, wirkt in Folge ihrer geringen Durchlässigkeit für diesen Stadttheil noch in einer andern Hinsicht nachtheilig; sie lässt nämlich die atmosphärischen Niederschläge, sobald sie zu reichlich erfolgen, nicht in die Tiefe dringen, sondern zu nahe unter der Erdoberfläche sich anhäufen. Die unmittelbare Folge dieser Anstauung des Grundwassers ist, dass die über der Thonsohle liegenden Keller des NO-Stadttheils, soweit derselbe noch nicht kanalisirt ist, sich mit Wasser füllen. Solche Zustände, welche nicht allein häufig genug während des Winters, sondern auch in nassen Sommern eintraten, mussten für den Gesundheitszustand der Bewohner unzuträglich sein.

4) Der Lehm, ein inniges Gemenge von Thon und feinem Quarzsande, bildet eine gleichmässige, meist 0,70 m starke Deckschicht, welche den in der Kriegszeit verarmten Erbauern der Neustadt in den ersten Decennien dieses Jahrhunderts als wichtigstes Material für ihre Bauzwecke gedient hat. In der Vorderfront haben die meisten der in den Nebenstrassen auch jetzt noch zahlreich vorhandenen Häuser Feldbrand als Steinmaterial, in den Zwischenwänden Luftsteine, welche durch Lehm verbunden sind; die Giebelseite bilden Luftsteine. In manchen Frontwänden sind in buntem Gemisch Luftsteine, Feldbrand und Bruchsteine zu bemerken. Das nur 2—3 m hohe, oft mit der Sohle unter dem Strassen-Niveau liegende Erdgeschoss trägt Erker-Wohnräume. Manche dieser Wohnungen haben noch schlechter construirte Hinterhäuser, die eine dichte Bevölkerung bergen (z. B. in der

Charlottenstrasse); auch sind diese Häuser meist nur zur Hälfte unterkellert. — In dem porösen Baumaterial musste der Lehm naturgemäss seine Eigenschaft bewähren, aus dem Boden und der eingeschlossenen Luft Wasser aufzunehmen. (Wie hoch die Feuchtigkeit in den Wänden aufgestiegen ist, lässt sich im Frühjahr, ehe die Häuser neu getüncht und gestrichen sind, an den welligen Linien, welche bis an die Mitten der Fenster reichen, erkennen.) Der schädigende Einfluss solcher Häuser würde zweifellos schon früher sich bemerkbar gemacht haben, wenn nicht sämmtliche Strassen der Neustadt sehr breit angelegt und luftig wären, und wenn gegen die Ungunst dieser Wohnstätten nicht Gärten, welche den Häusern zugelegt sind, ein heilsames Gegengewicht gebildet hätten.

5) Die auf dem Lehm ruhende 0,50 m starke Humusschicht, welche man in den Magdeburger Strassen längst beseitigt hat, ist in der Neustadt noch fast überall vorhanden. Vor 40—50 Jahren hatte die Neustadt noch keine Gossen; selbst die Umgebung des Rathhauses wurde von Effluvien einer Weissgerberei überschwemmt, für deren übermässige Anhäufung Abhülfe nur darin bestand, dass sie sich weithin verbreiten konnten und hierbei theils verdunsteten, theils in den Boden einsickerten. Erst in den vierziger Jahren dieses Jahrhunderts erhielt die Neustadt Gossen. Man schnitt dieselben in schnurgraden Linien ein und nahm keinen Anstand, dieselben sogar dicht an den Rändern der überwölbten Strassenbrunnen, deren Umgebung bei ihrer Anlage gelockert ist, vorüber zu führen.

Vor 25—30 Jahren waren nur der Breite Weg und die Mittagstrasse mit Pflaster versehen; erst später erfolgte die Pflasterung der übrigen Strassen in der Weise, dass man bis in die letzten Jahre die Humusdecke nicht entfernte, sondern nur so viel herausnahm, um die Steinlage anbringen zu können. Die vom Fahrdamm genommene Erde diente

zum Theil dazu, den Fusssteig zu erhöhen. In Folge dieses Verfahrens sind die kleinen Häuser mit ihrer Sohle unter das Strassen-Niveau versenkt, und unmittelbar unter dem Pflaster befindet sich eine mit organischen Substanzen überfüllte, Zersetzungsprozessen zugängliche Humusschicht.

6) Um voll zu bemessen, welchen Einfluss die geologischen Verhältnisse auf den Gesundheitszustand in Neustadt geübt haben, darf man nicht allein das eigenartige Verhalten der Erdschichten für sich berücksichtigen, sondern man muss auch ihr Verhalten als Gesammtmasse auf dem Flächenraume zwischen der Westgrenze der Neustadt und der Elbe in Betracht ziehen. Unter diesem Gesichtspunkte betrachtet muss als bedeutungsvoll in erster Linie hervorgehoben werden, dass die Diluvialschichten den tieferen felsigen Untergrund vollständig ausgefüllt und eingeebnet haben, und nur nach Osten zu dem Absturz der Grauwacke folgend, sich einsenken. Die nachstehenden Zahlen mögen beweisen, wie vollständig diese Einebnung sich vollzogen hat:

Die Terrainhöhe (über dem Nullpunkte des Amsterdamer Pegels, beträgt innerhalb der Neuen Neustadt

an der westlich belegenen Umfassungsstrasse .	51,05 m,
in gleicher Höhe am Breiten Wege	51,42 „
an der Ankerstrasse	51,07 „
an der Morgenstrasse	51,90 „
von hier ab westlich bis zur Nachtweidestrasse flacht sie sich allmälig ab bis	50,40 „
flacht sich dann stärker bis zur Schrote ab auf	46,58 „
Nur sehr gering erscheinen die Terrain-Unterschiede, wenn man die Neustadt von ihrer Nordgrenze nach Süden zu bis zur Mittagstrasse durchmisst; die Terrainhöhe des Breiten Wegs an der Kastanienstrasse ist	51,42 „
an der Mittagstrasse	51,28 „
Auf diese grosse Entfernung beträgt die Differenz der Terrainhöhen nur	0,14 „

Diese Zahlen, welche für das Verkehrsleben so günstig erscheinen, lassen erklären, wie schwierig anderseits für die Bewohner war, die Schmutzwässer aus den Strassen der grösseren, westlich belegenen ebenen Fläche zu entfernen. Die Flüssigkeit stagnirt in den offenen Gossen der nicht kanalisirten Strassen, verdunstet, und über der concentrirten Flüssigkeit entstehen im Sommer vegetabilische Gebilde. Vor 20—30 Jahren führte man, um diesem Uebelstande zu begegnen, an beiden Seiten des Breiten Weges Kanäle entlang, welche aber wie die Gossen, welche sie ersetzen sollten, bis zur Mittagstrasse kaum nennenswerthen Fall haben, und überdies so niedrig sind, dass sie nicht begangen und von Menschenhand gereinigt werden können. Es ist daher selbstverständlich, dass in denselben reichlicher Schlamm sich ansammelt, welcher die aufgesogenen flüssigen Abfallstoffe in Fäulniss übergehen lässt. An diese Kanäle, welche bei ihrer unzulänglichen Einrichtung noch nicht einmal dem Bedürfnisse des Breiten Weges genügen, schlossen sich nachträglich andere einzelner Nebenstrassen an, welche unter denselben Uebelständen leiden und die des Breiten Wegs verschlimmern.

An demselben Fehler, an zu geringem Fall-Verhältniss, leidet auch der Kanal, welcher die Abwässer der Hohe Pforte-Strasse in der Alten Neustadt aufnimmt. Zuerst bei Anlage der nach Osten zu führenden Kanäle haben die Fall-Verhältnisse gehörige Würdigung gefunden.

Die obigen Ausführungen ergeben als Resultat, dass die Boden-Verhältnisse schädigend auf die Gesundheit der Bewohner eingewirkt haben; denn in den dichten Erdschichten des Untergrundes verdarb ihr Trinkwasser, und das Wasser aufsaugende Material der Oberfläche machte die älteren Wohnstätten, welche daraus hergestellt sind, ungesund.

Es lässt sich mit Sicherheit erwarten, dass jetzt, da die Neustadt mit Magdeburg verbunden ist, der in zweiter Linie angeführte Uebelstand allmälig schwinden wird. Eine rege Bauthätigkeit, wie solche in den letzten Decennien die Altstadt Magdeburg gänzlich umzugestalten vermochte, wird in Neustadt die unzulänglichen Wohnstätten beseitigen, und man wird Mittel finden, den Grundwasserstand zu regeln und die Schmutzwässer aus der Nähe der Wohnungen zu entfernen.

Der unter 1 und 2 aufgeführte Uebelstand, dass die Neustadt kein brauchbares Genusswasser besass, ist bereits in Folge des Vertrages, welcher die Einverleibung der Neustadt in den Kommunal-Verband Magdeburg für den 1. April 1886 festsetzte, dadurch schnell beseitigt, dass man das Neustädter Wasserleitungsrohrsystem an das Altstädter System anschloss.

Man kann also jetzt schon nach $1^1/_2$ Jahre langer Beobachtungszeit fragen: Hat die Beseitigung dieses Uebelstandes bereits den Einfluss gehabt, der Neustadt den traurigen Ruf zu nehmen, dass seine Sterblichkeitsziffer in der vergleichenden Bevölkerungsstatistik der deutschen Städte stetig am höchsten stand? Die Frage hat ihre hocherfreuliche Antwort auf Seite 32 und 33 des 2. Heftes der Magdeburgischen Statistik gefunden; dieselbe lautet:

„Es trat hier (bei Einverleibung der Neustadt) der „eigenthümliche Fall ein, dass eine ganze Stadt mit „vollständig durchgeführtem, jahrelang in Betrieb befind-„lichem Rohrsystem gewissermassen mit einem Schlage „wesentlich anderes als das bisher verwendete Wasser „in Gebrauch nahm. Der Erfolg war ein überraschender. „Die kühnsten Hoffnungen hatten sich nur „auf eine allmälige Besserung richten „können; alle Erwartungen übertreffend trat „dieselbe sofort ein. Schon der Januar brachte „die gegen die früheren Jahre ausserordentlich niedrige

„Zahl von 93 Sterbefällen, während der December mit
„128 Fällen noch um mehr als ein Drittel höher gestanden
„hatte. Und diese Besserung hat sich, allerdings natur-
„gemäss in mehr und mehr sich verringerndem Masse,
„das ganze Jahr über ziemlich stetig fortgesetzt",
(was an der betreffenden Stelle zahlenmässig festgestellt ist).

Die geologischen Verhältnisse der Altstadt Magdeburg sind in Vergleich mit denen von Magdeburg-Neustadt als günstigere zu bezeichnen; denn über dem felsigen Untergrunde lagert nicht undurchlässiger Thon, sondern mächtige Sand- und Kieslager, welche Feuchtigkeit und Luft eindringen lassen, bilden die Deckschicht. Ausserdem lässt sich als wesentlicher Unterschied hervorheben, dass bei Magdeburg das Ufer der Elbe von den sich stark abdachenden älteren Formationen, auf welchen die Stadt selbst ruht, gebildet wird, dass dieselbe also dicht an ihrem Stromgebiete liegt, während Magdeburg-Neustadt durch tiefgelegene jüngste Bildungen weit von der Elbe abgedrängt ist. — Gleichwohl darf man hoffen, dass Magdeburg-Neustadt jetzt, da es mit Magdeburg vereinigt ist, sich in ungeahnter Weise entwickeln wird, und dass die Gesundheits-Verhältnisse seiner Bewohner recht bald keine Spuren mehr von den früher so schwer empfundenen Schädigungen erkennen lassen werden.



Die

Geometrische Reihe

zweiter Ordnung

von

Adolf Hochheim.



(Fortsetzung.)

Die geometrische Reihe zweiter Ordnung

von

Adolf Hochheim.



(Fortsetzung.)

Summation der geometrischen Reihe 2. O.

11) Vorbemerkungen.

a. Wertbestimmung des Integrals

$$\int_0^\infty e^{-x^2} \cos 2kx\, dx.$$

Wir wenden zu dieser Bestimmung die Methode von Laplace an, d. h. wir reduzieren das Integral durch Differentiation bezüglich der Konstanten k auf ein anderes Integral, dessen Wert sich leichter finden lässt. Setzen wir das obige Integral = V und führen die angedeutete Differentiation aus, so ergiebt sich

$$\frac{dV}{dk} = -\int_0^\infty 2xe^{-x^2} \sin 2kx \,.\, dx.$$

Nach teilweiser Integration ist

$$\int 2xe^{-x^2} \sin 2kx\, dx = -e^{-x^2} \sin 2kx + 2k \int e^{-x^2} \cos 2kx\, dx.$$

Da der Ausdruck $-e^{-x^2} \sin 2kx$ sowohl für $x = 0$ als für $x = \infty$ verschwindet, so folgt

$$\int_0^\infty 2xe^{-x^2} \sin 2kx\, dx = 2k \int_0^\infty e^{-x^2} \cos 2kx\, dx,$$

oder bei Benutzung der oben angegebenen Bezeichnung,

$$-\frac{dV}{dk} = 2kV, \text{ woraus sich}$$

$$\frac{dV}{V} = -2k\,dk \text{ ergiebt.}$$

Durch Integration erhält man

$$lV = -(k^2 - lA) \text{ oder } V = Ae^{-k^2}, \text{ also}$$

(44) $$\int_0^\infty e^{-x^2} \cos 2kx\,dx = Ae^{-k^2}.$$

Zur Bestimmung der willkürlichen Konstanten A haben wir k den Wert 0 zu erteilen und erhalten so

$$A = \int_0^\infty e^{-x^2} dx.$$

Der Wert dieses einfacheren Integrals lässt sich auf verschiedene Weise finden. Wir wählen hier denjenigen Weg, der am kürzesten zum Ziele führt. Wir multiplizieren dasselbe mit einem ihm gleichen Integral, in welchem y an Stelle von x gesetzt ist, und erhalten so

$$\int_0^\infty e^{-x^2} dx . \int_0^\infty e^{-y^2} dy = \int_0^\infty dx \int_0^\infty e^{-(x^2+y^2)} dy.$$

Führen wir eine neue Variable t ein, indem wir xt statt y und xdt statt dy setzen, so nimmt das Integral die Gestalt

$$\int_0^\infty dx \int_0^\infty x e^{-x^2(1+t^2)} dt$$

an. Die Integration in Bezug auf x ergiebt

$$\frac{1}{2}\int_0^\infty \frac{dt}{1+t^2}.$$

Es ist nun $\frac{1}{2}\int \frac{dt}{1+t^2} = \frac{1}{2} \operatorname{arc}(\operatorname{tg} = t)$, demnach

$$\frac{1}{2}\int_0^\infty \frac{dt}{1+t^2} = \frac{\pi}{4}.$$

Da dies aber gleich dem Quadrat des obigen Integrals ist, so ergiebt sich

$$\int_0^\infty e^{-x^2}dx = {}^1/_2\sqrt{\pi}. \tag{45}$$

Durch Einsetzung dieses Wertes in die oben entwickelte Relation erhalten wir sonach

$$\int_0^\infty e^{-x^2}\cos 2kx\,.\,dx = \frac{1}{2}\sqrt{\pi}\,.\,e^{-k^2}. \tag{46}$$

b. Die Summe der unendlichen Reihe

$$\cos 2\beta kx,\ \ v\cos 2(\beta-1)kx,\ \ v^2\cos 2(\beta-2)k, \ldots.$$

möge kurz durch Σ bezeichnet werden, also

$$\Sigma = \cos 2\beta kx + v\cos 2(\beta-1)kx + v^2\cos 2(\beta-2)kx + \ldots.$$
$$\ldots. + v^{n-1}\cos 2(\beta-n+1)kx + \ldots.$$

Multipliziert man beide Seiten dieser Gleichung mit $(2v\cos 2kx - v^2)$ und ordnet die rechte Seite nach aufsteigenden Potenzen von v, dann erhält man

$$(2v\cos 2kx - v^2)\,\Sigma = 2v\cos 2kx\cos 2\beta kx$$
$$+ v^2(2\cos 2kx\cos 2(\beta-1)kx - \cos 2(\beta kx) +$$
$$v^3(2\cos 2kx\cos 2(\beta-2)kx - \cos 2(\beta-1)kx) +$$
$$v^4(2\cos 2kx\cos 2(\beta-3)kx - \cos 2(\beta-2)kx) + \ldots.$$
$$\ldots + v^n(2\cos 2kx\cos 2(\beta-n+1)kx - \cos 2(\beta-n+2)kx) + \ldots$$

Subtrahiert man sodann diese Gleichung von der obigen und dividiert beide Seiten der so erhaltenen Relation durch den Koefficienten von Σ, so ergiebt sich

$$\sum = \frac{\cos 2\beta kx - v\cos 2(\beta+1)kx}{1 - 2v\cos 2kx + v^2}. \tag{47}$$

12) Die Summation nach Kummer.

Nach dem Vorhergehenden ist

$$e^{-k^2} = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^\infty e^{-x^2} \cos 2kx \, dx,$$

also

$$e^{-k^2\beta^2} = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^\infty e^{-x^2} \cos 2k\beta x \, dx.$$

Wird q statt e^{-k^2} gesetzt, so geht diese Relation über in

$$q^{\beta^2} = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^\infty e^{-x^2} \cos 2k\beta x \, dx,$$

worin $k = \sqrt{l\left(\frac{1}{q}\right)}$ ist.

Demnach ergiebt sich

$$q^{\beta^2} + vq^{(\beta-1)^2} + v^2q^{(\beta-2)^2} + v^3q^{(\beta-3)^2} + \ldots \\ + v^{n-1}q^{(\beta-n+1)^2} + \ldots$$

(48)
$$= \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^\infty e^{-x^2}(\cos 2k\beta x + v\cos 2k[\beta-1]x + v^2\cos 2k[\beta-2]x + \ldots \\ \ldots + v^{n-1}\cos 2k[\beta-n+1]x + \ldots) \, dx$$

$$= \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^\infty e^{-x^2} \frac{\cos 2k\beta x - v \cos 2(\beta+1)kx}{1-2v\cos 2kx + v^2} dx.$$

Für $z = vq^{-2\beta}$ erhält man daraus

(49a)
$$1 + zq + z^2q^4 + z^3q^9 + \ldots + z^{n-1}q^{(n-1)^2} + \ldots \\ = \frac{2q^{-\beta^2}}{\sqrt{\pi}} \int_0^\infty e^{-x^2} \frac{\cos 2\beta kx - zq^{2\beta}\cos 2(\beta+1)kx}{1-2zq^{2\beta}\cos 2kx + z^2q^{4\beta}} dx,$$

worin β eine willkürliche Grösse ist, aber der Bedingung $zq^{2\beta} < 1$ genügen muss. Erteilt man β den Wert $^1/_2$, so ergiebt sich

für $z = +1$:

$$1+q+q^4+q^9+\ldots+q^{(n-1)^2}+\ldots$$

$$= \frac{2}{q^{1/4}\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{\cos kx - q\cos 3kx}{1-2q\cos 2kx+q^2}\,dx, \tag{49b}$$

dagegen für $z = -1$:

$$1-q+q^4-q^9+,\ldots(-1)^{n-1}q^{(n-1)^2}\ldots.$$

$$= \frac{2}{q^{\frac{1}{4}}\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{\cos kx + q\cos 3kx}{1+2q\cos 2kx+q^2}\,dx.\text{*)} \tag{49c}$$

Kummer benutzt ausserdem die Relation

$$\cos 2(\beta-1)kx + v\cos 2(\beta-3)kx + v^2\cos 2(\beta-5)kx+\ldots.$$

$$= \frac{\cos 2(\beta-1)kx - v\cos 2(\beta+1)kx}{1-2v\cos 4kx+v^2}$$

und findet mit Hilfe derselben

$$q^{1-2\beta}+vq^{9-6\beta}+v^2q^{25-10\beta}+v^3q^{49-14\beta}+\ldots$$

$$= \frac{2q^{-\beta^2}}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{\{\cos 2(\beta-1)kx - v\cos 2(\beta+1)kx\}}{1-2v\cos 4kx+v^2}\,dx. \tag{50}$$

Für $v = zq^{4\beta}$ und $\beta = 1$ ergiebt sich daraus

$$q+zq^9+z^2q^{25}+z^3q^{49}+\ldots\ldots$$

$$= \frac{2q}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{\{1-zq^4\cos 4kx\}}{1-2zq^4\cos 4kx+z^2q^8}\,dx, \tag{51a}$$

und wenn $\sqrt[4]{q}$ statt q eingeführt wird,

$$\sqrt[4]{q}+z\sqrt[4]{q^9}+z^2\sqrt[4]{q^{25}}+z^3\sqrt[4]{q^{49}}+\ldots.$$

$$= \frac{2\sqrt[4]{q}}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{\{1-zq\cos 2kx\}}{1-2zq\cos 2kx+z^2q^2}\,dx, \tag{51b}$$

*) Crelles Journal Bd. XVII., S. 221.

demnach für $z = 1$:

$$\sqrt[4]{q} + \sqrt[4]{q^9} + \sqrt[4]{q^{25}} + \sqrt[4]{q^{49}} + \ldots\ldots$$

(51c)
$$= \frac{2\sqrt[4]{q}}{\sqrt{\pi}} \int_0^\infty e^{-x^2} \frac{\{1 - q\cos 2kx\}}{1 - 2q\cos 2kx + q^2}\,dx,$$

und für $z = -1$:

$$\sqrt[4]{q} - \sqrt[4]{q^9} + \sqrt[4]{q^{25}} - \sqrt[4]{q^{49}} + .$$

(51d)
$$= \frac{2\sqrt[4]{q}}{\sqrt{\pi}} \int_0^\infty e^{-x^2} \frac{\{1 + q\cos 2kx\}}{1 + 2q\cos 2kx + q^2}\,dx.\ *)$$

13) Wir benutzen diese gewonnenen Resultate, um die Summen der oben erwähnten Reihen zu bestimmen. Zu diesem Zwecke setzen wir in (49a) $w\sqrt{y}$ für z und $\sqrt{y}$ für q ein, dann erhalten wir

$$\varphi_{g=\infty}(-g, 1, g, y, -wy^{g+1})$$

$$= 1 + wy + w^2y^3 + w^3y^6 + w^4y^{10} + \ldots\ldots$$

(52)
$$= \frac{2y^{-\frac{\beta^2}{2}}}{\sqrt{\pi}} \int_0^\infty e^{-x^2} \frac{\cos 2\beta k_1 x - wy^{\beta+\frac{1}{2}} \cos 2(\beta+1)k_1 x}{1 - 2wy^{\beta+\frac{1}{2}} \cos 2k_1 x + w^2 y^{2\beta+1}}\,dx,$$

wo $k_1 = \sqrt{\frac{1}{2}\, l\left(\frac{1}{y}\right)}$ ist, oder für $\beta = 1/2$:

$$= \frac{2}{\sqrt{\pi}\, y^{1/8}} \int_0^\infty e^{-x^2} \frac{\cos k_1 x - wy \cos 3k_1 x}{1 - 2wy\cos 2k_1 x + w^2 y^2}\,dx.$$

Die Summe dieser Reihe können wir auch bestimmen mit Hilfe der Relation (51b), indem wir beide Seiten derselben durch $\sqrt[4]{q}$ dividieren und w für z, dagegen $\sqrt{y}$ für q einsetzen. Auf diese Weise erhalten wir

*) Crelles Journal Bd. XVII., S. 222.

$$1+wy+w^2y^3+w^3y^6+w^4y^{10}+\dots\dots$$

$$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{(1-w\sqrt{y}\cos 2k_1x)}{1-2w\sqrt{y}\cos 2k_1x+w^2y}dx. \qquad (53a)$$

Setzen wir hier $w=1$, so ergiebt sich:

$$1+y+y^3+y^6+y^{10}+\dots\dots$$

$$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{(1-\sqrt{y}\cos 2k_1x)}{1-2\sqrt{y}\cos 2k_1x+y}dx, \qquad (53b)$$

dagegen für $w=-1$:

$$1-y+y^3-y^6+y^{10}-y^{15}+\dots\dots$$

$$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{(1+\sqrt{y}\cos 2k_1x)}{1+2\sqrt{y}\cos 2k_1x+y}dx. \qquad (53c)$$

Die Summen der Nachbarfunktionen von

$$\varphi_{g=\infty}(-g,\ 1,\ g,\ y,\ -wy^{g+1})$$

lassen sich ebenfalls mit Leichtigkeit finden. Setzen wir nämlich in (53a) wy an Stelle von w, so erhalten wir

$$\varphi_{g=\infty}(-g+1,\ 1,\ g,\ y,\ -wy^{g+1})=$$

$$1+wy^2+w^2y^5+w^3y^9+w^4y^{14}+\dots\dots$$

$$\dots\dots+w^{n-1}y^{\frac{(n-1)(n+2)}{1.2}}+\dots\dots$$

$$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{(1-wy^{3/2}\cos 2k_1x)}{1-2wy^{3/2}\cos 2k_1x+w^2y^3}dx \qquad (54a)$$

und daraus für $w=1$:

$$1+y^2+y^5+y^9+y^{14}+\dots\dots+y^{\frac{(n-1)(n+2)}{1.2}}+\dots\dots$$

$$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{(1-y^{3/2}\cos 2k_1x)}{1-2y^{3/2}\cos 2k_1x+y^3}dx, \qquad (54b)$$

dagegen für $w = -1$:

$$1-y^2+y^5-y^9+y^{14}-\ldots (-1)^n y^{\frac{(n-1)(n+2)}{1.2}} \ldots.$$

$$= \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^\infty e^{-x^2} \frac{(1+y^{3/2}\cos 2k_1 x)}{1+2y^{3/2}\cos 2k_1 x+y^3} dx.$$

(54c) Wenn wir aber $\frac{w}{y}$ für w einsetzen, so ergiebt sich

$$\varphi_{g=\infty}(-g-1, 1, g, y, -wy^{g+1})$$

$$= 1+w+w^2y+w^3y^3+w^4y^6+\ldots.$$

(55a) $$= \frac{2y^{1/2}}{\sqrt{\pi}} \int_0^\infty e^{-x^2} \frac{(y^{1/2}-w\cos 2k_1 x)}{y-2wy^{1/2}\cos 2k_1 x+w^2} dx$$

und daraus

$$2+y+y^3+y^6+y^{10}+\ldots.$$

(55b) $$= \frac{2y^{1/2}}{\sqrt{\pi}} \int_0^\infty e^{-x^2} \frac{(y^{1/2}-\cos 2k_1 x)}{y-2y^{1/2}\cos 2k_1 x+1} dx,$$

ferner $y-y^3+y^6-y^{10}+\ldots.$

$$= \frac{2y^{1/2}}{\sqrt{\pi}} \int_0^\infty e^{-x^2} \frac{(y^{1/2}+\cos 2k_1 x)}{y+2y^{1/2}\cos 2k_1 x+1} dx.$$

Um endlich die Summe der Nachbarfunktion

$$\varphi_{g=\infty}(-g, 2, g, y, -wy^{g+1})$$

zu erhalten, multiplizieren wir beide Seiten der Relation (54a) mit y, subtrahieren die so erhaltene Gleichung von (53a) und dividieren beide Seiten der Gleichung durch 1—y. Vergl. Gleich. (19.) Auf diese Weise finden wir

$$1+\frac{(1-y^2)}{1-y}wy+\frac{(1-y^3)}{1-y}w^2y^3+\frac{(1-y^4)}{1-y}w^3y^6+\ldots$$

$$= \frac{2}{(1-y)\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\left\{\frac{1-w\sqrt{y}\cos 2k_1 x}{1-2w\sqrt{y}\cos 2k_1 x+w^2 y}\right.$$
$$\left.-\frac{y-wy^{3/2}\cos 2k_1 x}{1-2wy^{3/2}\cos 2k_1 x+w^2y^3}\right\}dx. \tag{56}$$

In ähnlicher Weise lassen sich unter Berücksichtigung der Relationen (21) und (22) sehr leicht die Summen der Reihen $\varphi_{g=\infty}(-g+1, 2, g, y, -wy^{g+1})$ und $\varphi_{g=\infty}(-g-1, 2, g, y, -wy^{g+1})$ bestimmen.

Mit Hilfe der Gleichung (53a) können wir auch die Summe der mit R_f bezeichneten Reihe finden, indem wir q statt w und q^{f-2} statt y einführen und dann beide Seiten mit q multiplizieren. Es ergiebt sich auf diese Weise das Resultat:

$$q+q^f+q^{3f-3}+q^{6f-8}+q^{10f-15}+\ldots+q^{\frac{fn(n-1)-2n(n-2)}{1.2}}+\ldots$$
$$=\frac{2q}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{(1-\sqrt{q^f}\cos 2k_2 x)}{1-2\sqrt{q^f}\cos 2k_2 x+q^f}dx, \tag{57}$$
$$\text{wo } k_2 = \sqrt{\frac{f-2}{2}\,l\left(\frac{1}{q}\right)} \text{ ist.}$$

Ferner lässt sich die Summe derjenigen geometrischen Reihe zweiter Ordnung bestimmen, deren Exponenten die Glieder einer ganz beliebigen arithmetischen Reihe zweiter Ordnung sind, wenn wir $w = q^{\beta-a}$, $y = q^{2a}$ setzen; wir erhalten in diesem Falle

$$1+q^{a+\beta}+q^{4a+2\beta}+q^{9a+3\beta}+\ldots+q^{(n-1)^2a+(n-1)\beta}+\ldots$$
$$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{(1-q^\beta\cos 2k_3 x)}{1-2q^\beta\cos 2k_3 x+q^{2\beta}}dx, \tag{58}$$
$$\text{wo } k_3 = \sqrt{a\,l\left(\frac{1}{q}\right)} \text{ ist.}$$

Nach (53a) ist

$$1+wy+w^2y^3+w^3y^6+w^4y^{10}+\ldots.$$

$$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{(1-w\sqrt{y}\cos 2k_1x)}{1-2w\sqrt{y}\cos 2k_1x+w^2y}\,dx.$$

Diese Relation geht für $w = rv$ über in

$$1+rvy+r^2v^2y^3+r^3v^3y^6+r^4v^4y^{10}+\ldots$$

$$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{(1-rv\sqrt{y}\cos 2k_1x)}{1-2rv\sqrt{y}\cos 2k_1x+r^2v^2y}\,dx,$$

dagegen für $w = \frac{v}{r}$ in

$$1+\frac{v}{r}y+\frac{v^2}{r^2}y^3+\frac{v^3}{r^3}y^6+\frac{v^4}{r^4}y^{10}+\ldots.$$

$$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{(1-\frac{v}{r}\sqrt{y}\cos 2k_1x)}{1-\frac{2v}{r}\sqrt{y}\cos 2k_1x+\frac{v^2}{r^2}y}\,dx.$$

Durch Addition dieser beiden Gleichungen erhalten wir

$$2+\left(r+\frac{1}{r}\right)vy+\left(r^2+\frac{1}{r^2}\right)v^2y^3+\left(r^3+\frac{1}{r^3}\right)v^3y^6+\left(r^4+\frac{1}{r^4}\right)v^4y^{10}+\ldots$$
$$+\left(r^{n-1}+\frac{1}{r^{n-1}}\right)v^{n-1}y^{\frac{(n-1)n}{1.2}}+\ldots.$$

$$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{\begin{array}{c}2-v\sqrt{y}\left(r+\frac{1}{r}\right)\cos 2k_1x\,(3+v^2y)\\ +v^2y\left(r^2+\frac{1}{r^2}\right)+4v^2y\cos^2 2k_1x\end{array}}{\begin{array}{c}1-2v\sqrt{y}\left(r+\frac{1}{r}\right)\cos 2k_1x\,(1+v^2y)\\ +v^2y\left(r^2+\frac{1}{r^2}\right)+4v^2y\cos^2 2k_1x+v^4y^2\end{array}}\,dx.$$

Führen wir $e^{i\varphi}$ für r ein und setzen demnach $r+\frac{1}{r}=e^{i\varphi}+e^{-i\varphi}=2\cos\varphi$, so geht diese Relation über in

$$1+vy\cos\varphi+v^2y^3\cos 2\varphi+v^3y^6\cos 3\varphi+v^4y^{10}\cos 4\varphi+\ldots\ldots+v^{n-1}y^{\frac{(n-1)n}{1.2}}\cos(n-1)\varphi+\ldots$$

$$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int\limits_0^\infty e^{-x^2}\frac{1-v\sqrt{y}\cos\varphi\cos 2k_1x(3+v^2y)+v^2y\cos 2\varphi+2v^2y\cos^2 2k_1x}{1-4v\sqrt{y}\cos\varphi\cos 2k_1x(1+v^2y)+2v^2y\cos 2\varphi+4v^2y\cos^2 2k_1x+v^4y^2}\,dx. \tag{59}$$

Subtrahieren wir dagegen die zweite Gleichung von der ersten, so erhalten wir

$$\left(r-\frac{1}{r}\right)vy+\left(r^2-\frac{1}{r^2}\right)v^2y^3+\left(r^3-\frac{1}{r^3}\right)v^3y^6+\left(r^4-\frac{1}{r^4}\right)v^4y^{10}+\ldots\ldots+\left(r^{n-1}-\frac{1}{r^{n-1}}\right)v^{n-1}y^{\frac{(n-1)n}{1.2}}+\ldots$$

$$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int\limits_0^\infty e^{-x^2}\frac{v\sqrt{y}\left(r-\frac{1}{r}\right)\cos 2k_1x(1+vy^2)-yv^2\left(r^2-\frac{1}{r^2}\right)}{1-2v\sqrt{y}\left(r+\frac{1}{r}\right)\cos 2k_1x(1+v^2y)+v^2y\left(r^2+\frac{1}{r^2}\right)+4v^2y\cos^2 2k_1x+v^4y^2}\,dx.$$

Führen wir auch jetzt $e^{i\varphi}$ für r ein, so geht diese Relation, da $e^{i\varphi}-e^{-i\varphi}=2i\sin\varphi$ ist, über in

$$vy\sin\varphi+v^2y^3\sin 2\varphi+v^3y^6\sin 3\varphi+v^4y^{10}\sin 4\varphi+\ldots\ldots+v^{n-1}y^{\frac{(n-1)n}{1.2}}\sin(n-1)\varphi+\ldots$$

$$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int\limits_0^\infty e^{-x^2}\frac{v\sqrt{y}(1+v^2y)\sin\varphi\cos 2k_1x-v^2y\sin 2\varphi}{1-4v\sqrt{y}(1+v^2y)\cos\varphi\cos 2k_1x+2v^2y\cos 2\varphi+4v^2y\cos^2 2k_1x+v^4y^2}\,dx. \tag{60}$$

Mit Hilfe dieser beiden gewonnenen Resultate können wir mit Leichtigkeit die Summe einiger einfacheren Reihen bestimmen. Wir erhalten aus (59) für $\varphi=\frac{\pi}{4}$ und $v=1$:

$$2+\sqrt{2}y-\sqrt{2}y^{6}-2y^{10}-\sqrt{2}y^{15}+\sqrt{2}y^{28}+2y^{36}+\sqrt{2}y^{45}-\sqrt{2}y^{66}-\ldots.$$

(61a) $$=\frac{4}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{1-\frac{1}{2}\sqrt{2}\sqrt{y}(3+y)\cos 2k_1x+2y\cos^2 2k_1x}{1-2\sqrt{2}\sqrt{y}(1+y)\cos 2k_1x+4y\cos^2 2k_1x+y^2}dx,$$

und für $\varphi=\frac{\pi}{2}$:

$$1-y^3+y^{10}-y^{21}+y^{36}-y^{55}+\ldots.$$

(61b) $$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{1-y(1-2\cos^2 2k_1x)}{1-2y(1-2\cos^2 2k_1x)+y^2}dx.$$

Dagegen ergiebt sich aus der Relation (60), wenn wir beide Seiten durch φ dividieren und diesen Winkel dann unendlich klein werden lassen, für $v=1$:

$$y+2y^3+3y^6+4y^{10}+5y^{15}+\ldots.$$

(62a) $$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{\sqrt{y}(1+y)\cos 2k_1x-2y}{1-4\sqrt{y}(1+y)\cos 2k_1x+2y(1+2\cos^2 2k_1x)+y^2}dx,$$

ferner für $\varphi=\frac{\pi}{4}$:

$$\sqrt{2}y+2y^3+\sqrt{2}y^6-\sqrt{2}y^{15}-2y^{21}-\sqrt{2}y^{28}+\sqrt{2}y^{45}+\ldots.$$

(62b) $$=\frac{4}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{1/_2\sqrt{2}\sqrt{y}(1+y)\cos 2k_1x-y}{1-2\sqrt{2}\sqrt{y}(1+y)\cos 2k_1x+4y\cos^2 2k_1x+y^2}dx,$$

endlich für $\varphi=\frac{\pi}{2}$:

$$y-y^6+y^{15}-y^{28}+y^{45}-y^{66}+\ldots\ldots$$

(62c) $$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{\sqrt{y}(1+y)\cos 2k_1x}{1-2y(1-2\cos^2 2k_1x)+y^2}dx.$$

Aus (61b) und (62c) erhalten wir

$$1+y-y^3-y^6+y^{10}+y^{15}-y^{21}-y^{28}+y^{36}+\dots$$

$$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{1-y+\sqrt{y}\,(1+y)\cos 2k_1x+2y\cos^2 2k_1x}{1-2y\,(1-2\cos^2 2k_1x)+y^2}dx, \qquad (63a)$$

ferner

$$1-y-y^3+y^6+y^{10}-y^{15}-y^{21}+y^{28}+y^{36}-\dots$$

$$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{1-y-\sqrt{y}\,(1+y)\cos 2k_1x+2y\cos^2 2k_1x}{1-2y\,(1-2\cos^2 2k_1x)+y^2}dx. \qquad (63b)$$

Dagegen durch Vereinigung der Relationen (61a) und (62b)

$$1+\sqrt{2}\,y+y^3-y^{10}-\sqrt{2}\,y^{15}-y^{21}+y^{36}+\sqrt{2}\,y^{45}+\dots$$

$$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{1-\sqrt{2y}\cos 2k_1x+y\cos 4k_1x}{1-2\sqrt{2y}\,(1+y)\cos 2k_1x+4y\cos^2 2k_1x+y^2}dx \qquad (63c)$$

und

$$1-y^3-\sqrt{2}\,y^6-y^{10}+y^{21}+\sqrt{2}\,y^{28}+y^{36}-$$

$$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{1-\sqrt{2y}\,(2+y)\cos 2k_1x+y\,(1+2\cos^2 2k_1x)}{1-2\sqrt{2y}\,(1+y)\cos 2k_1x+4y\cos^2 2k_1x+y^2}dx. \qquad (63d)$$

Mit Hilfe der Gleichung (62a) können wir endlich die Summe einer geometrischen Reihe zweiter Ordnung bestimmen, deren Glieder mit den gleichstelligen Gliedern einer arithmetischen Reihe erster Ordnung multipliziert sind. Es ist nämlich

$$a+ay+ay^3+ay^6+ay^{10}+\dots$$

$$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{a\,(1-\sqrt{y}\cos 2k_1x)}{1-2\sqrt{y}\cos 2k_1x+y}dx,$$

ferner

$$dy+2dy^3+3dy^6+4dy^{10}+\ldots$$

$$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{d(\sqrt{y}(1+y)\cos 2k_1x-2y)}{1-4\sqrt{y}(1+y)\cos 2k_1x+2y(1+2\cos^2 2k_1x)+y^2}dx,$$

demnach

$$a+(a+d)y+(a+2d)y^3+(a+3d)y^6+(a+4d)y^{10}+\ldots$$
$$\ldots+(a+(n-1)d)y^{\frac{(n-1)n}{1.2}}+\ldots$$

(64) $$=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\left\{\frac{a(1-\sqrt{y}\cos 2k_1x)}{1-2\sqrt{y}\cos 2k_1x+y}\right.$$
$$\left.+\frac{d(\sqrt{y}(1+y)\cos 2k_1x-2y)}{1-4\sqrt{y}(1+y)\cos 2k_1x+2y(1+2\cos^2 2k_1x)+y^2}\right\}dx.$$

14) Die Summation nach Schlömilch.

Nach der Entwicklung in 11) ist

$$\int_0^\infty e^{-x^2}\cos 2kx.\,dx=\tfrac{1}{2}\sqrt{\pi}\,e^{-k^2};$$

demnach

$$\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}(A_1r\cos 2kx+A_2r^2\cos 6kx+A_3r^3\cos 10kx+\ldots$$
$$+A_nr^n\cos 2(2n-1)kx+\ldots)\,dx$$

$$=A_1re^{-(k)^2}+A_2r^2e^{-(3k)^2}+A_3r^3e^{-(5k)^2}+\ldots$$
$$+A_nr^ne^{-[(2n-1)k]^2}+\ldots$$

Wird $A_1=A_2=A_3=\ldots=1$ gesetzt, ferner $r=e^{-(2k)^2}=q$, so dass also

$$k=\tfrac{1}{2}\sqrt{l\left(\frac{1}{q}\right)}$$

ist, so nimmt die vorstehende Gleichung folgende Gestalt an

$$\frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\,(q\cos 2kx + q^2\cos 6kx + q^3\cos 10kx + \ldots\ldots + q^n\cos 2(2n-1)kx + \ldots\ldots)\,dx$$

$$= q^{1+\frac{1}{4}} + q^{4+\frac{1}{4}} + q^{9+\frac{1}{4}} + \ldots\ldots + q^{n^2+\frac{1}{4}} + \ldots\ldots$$

Nach Ausführung der Summation der Reihe unter dem Integralzeichen ergiebt sich sodann

$$\frac{2q^{3/4}(1-q)}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{\cos 2kx}{1-2q\cos 4kx + q^2}\,dx \tag{65}$$

$$= q + q^4 + q^9 + \ldots\ldots \qquad + q^{n^2} + \ldots\ldots$$

Dagegen findet man, sobald man $A_1 = 1$, $A_2 = -1$, $A_3 = 1$, $A_4 = -1$ u. s. f. setzt:

$$\frac{2}{\sqrt{\pi}}(1+q)\sqrt[4]{q^3}\int_0^\infty e^{-x^2}\frac{\cos 2kx}{1+2q\cos 4kx + q^2}\,dx = \tag{66}$$

$$q - q^4 + q^9 - q^{16} + q^{25} - q^{36} + \ldots\ldots(-1)^{n-1}q^{n^2} + \ldots\ldots \text{*)}$$

Schlömilch benutzt ferner die Relation

$$-\tfrac{1}{2}\,l(1-2r\cos z + r^2) = r\cos z + \tfrac{1}{2}r^2\cos 2z + \tfrac{1}{3}r^3\cos 3z + \ldots\ldots,$$

um die Summation einiger geometrischen Reihen zweiter Ordnung im weiteren Sinne auszuführen. Die Entwicklung der Resultate erfolgt ebenfalls mit Hilfe des bestimmten Integrals (46). Wird $\sqrt{l\left(\frac{1}{q}\right)}$ kurz durch k' bezeichnet, so haben dieselben folgende Gestalt:

$$-\frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty l(1-2r\cos 2k'x + r^2)\,e^{-x^2}\,dx \tag{67a}$$

$$= rq + {}^1/_2\,r^2q^4 + \tfrac{1}{3}r^3q^9 + \tfrac{1}{4}r^4q^{16} + \ldots$$

---

*) Vergl. Schlömilch, Analyt. Studien I., S. 160 u. f.

und für r = 1:

(67b)
$$-\frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty l(2\sin k'x)^2 e^{-x^2}\,dx$$
$$= q + \tfrac{1}{2}q^4 + \tfrac{1}{3}q^9 + \tfrac{1}{4}q^{16} + \ldots.$$

Wird aber $-r$ für r eingesetzt, so ergiebt sich:

(67c)
$$\frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty l(1+2r\cos 2k'x + r^2)e^{-x^2}\,dx$$
$$= rq - \tfrac{1}{2}r^2q^4 + \tfrac{1}{3}r^3q^9 - \tfrac{1}{4}r^4q^{16} + \ldots.$$

und

(67d)
$$\frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_0^\infty l(2\cos k'x)^2 e^{-x^2}\,dx$$
$$= q - \tfrac{1}{2}q^4 + \tfrac{1}{3}q^9 - \tfrac{1}{4}q^{16} + \ldots.{}^{*)}$$

Die Summation nach Glaisher.

15) Vorbemerkungen.

I. Bekanntlich ist

$$\cot z = \frac{1}{z} - \frac{2z}{(1\pi)^2 - z^2} - \frac{2z}{(2\pi)^2 - z^2} - \frac{2z}{(3\pi)^2 - z^2} - \ldots.$$

Diese Relation nimmt, wenn $a\pi$ für z eingesetzt wird, die Gestalt an

$$\pi\cot a\pi = \frac{1}{a} - \frac{2a}{1^2 - a^2} - \frac{2a}{2^2 - a^2} - \frac{2a}{3^2 - a^2} - \ldots$$

oder

$$\frac{1}{2a^2} - \frac{\pi}{2a}\cot a\pi = \frac{1}{1^2 - a^2} + \frac{1}{2^2 - a^2} + \frac{1}{3^2 - a^2} + \ldots,$$

woraus sich für $a = bi$

$$-\frac{1}{2b^2} - \frac{\pi}{2bi}\cot bi\pi = \frac{1}{1^2 + b^2} + \frac{1}{2^2 + b^2} + \frac{1}{3^2 + b^2} + \ldots$$

ergiebt. Setzen wir in diesen beiden letzteren Gleichungen

*) Vergl. Schlömilch, Analyt. Studien I., S. 159.

statt der Cotangenten die entsprechenden Exponentialfunktionen, so erhalten wir

$$\frac{1}{2a^2}-\frac{\pi i}{2a}\,\frac{e^{a\pi i}+e^{-a\pi i}}{e^{a\pi i}-e^{-a\pi i}}=\frac{1}{1^2-a^2}+\frac{1}{2^2-a^2}+\frac{1}{3^2-a^2}+\ldots \tag{68a}$$

und

$$-\frac{1}{2b^2}+\frac{\pi}{2b}\,\frac{e^{b\pi}+e^{-b\pi}}{e^{b\pi}-e^{-b\pi}}=\frac{1}{1^2+b^2}+\frac{1}{2^2+b^2}+\frac{1}{3^2+b^2}+\ldots, \tag{68b}$$

also wenn $b^2 i$ an Stelle von a^2 und b^2 gesetzt wird,

$$\frac{1}{2b^2 i}+\frac{\pi}{\sqrt{2}\,b(1-i)}\cdot\frac{e^{\frac{\pi b(1-i)}{\sqrt{2}}}+e^{-\frac{\pi b(1-i)}{\sqrt{2}}}}{e^{\frac{\pi b(1-i)}{\sqrt{2}}}-e^{-\frac{\pi b(1-i)}{\sqrt{2}}}} \tag{69a}$$

$$=\frac{1}{1^2-b^2 i}+\frac{1}{2^2-b^2 i}+\frac{1}{3^2-b^2 i}+\ldots\ldots$$

und

$$-\frac{1}{2b^2 i}+\frac{\pi}{\sqrt{2}\,.\,b(1+i)}\,\frac{e^{\frac{\pi b(1+i)}{\sqrt{2}}}+e^{-\frac{\pi b(1+i)}{\sqrt{2}}}}{e^{\frac{\pi b(1+i)}{\sqrt{2}}}-e^{-\frac{\pi b(1+i)}{\sqrt{2}}}} \tag{69b}$$

$$=\frac{1}{1^2+b^2 i}+\frac{1}{2^2+b^2 i}+\frac{1}{3^2+b^2 i}+\ldots.$$

Addieren wir diese beiden Gleichungen und vereinigen dabei zugleich die gleichstelligen Glieder beider Reihen, so finden wir

$$\tfrac{1}{2}\left\{\frac{\pi}{\sqrt{2}\,b(1-i)}\cdot\frac{e^{\frac{\pi b(1-i)}{\sqrt{2}}}+e^{\frac{-\pi b(1-i)}{\sqrt{2}}}}{e^{\frac{\pi b(1-i)}{\sqrt{2}}}-e^{\frac{-\pi b(1-i)}{\sqrt{2}}}}\right.$$

$$\left.+\frac{\pi}{\sqrt{2}\,b(1+i)}\,\frac{e^{\frac{\pi b(1+i)}{\sqrt{2}}}+e^{\frac{-\pi b(1+i)}{\sqrt{2}}}}{e^{\frac{\pi b(1+i)}{\sqrt{2}}}-e^{\frac{-\pi b(1+i)}{\sqrt{2}}}}\right\}$$

$$=\frac{1^2}{1^4+b^4}+\frac{2^2}{2^4+b^4}+\frac{2^2}{3^4+b^4}+\ldots,$$

oder wenn wir die Brüche auf der linken Seite vereinigen und statt der Potenzen mit imaginären Exponenten trigonometrische Winkelfunktionen nach der Moivre'schen Regel einführen:

$$\frac{\pi}{2\sqrt{2}\,.\,b}\left\{\frac{e^{\pi b\sqrt{2}}-e^{-\pi b\sqrt{2}}-2\sin(\pi b\sqrt{2})}{e^{\pi b\sqrt{2}}+e^{-\pi b\sqrt{2}}-2\cos(\pi b\sqrt{2})}\right\}=$$

$$\frac{1^2}{1^4+b^4}+\frac{2^2}{2^4+b^4}+\frac{3^2}{3^4+b^4}+\ldots.$$

Subtrahieren wir dagegen die zweite der obigen Gleichungen von der ersten und vereinigen ebenfalls die gleichstelligen Glieder der beiden Reihen, so gelangen wir nach Anwendung der Moivre'schen Regel zu dem Resultate:

$$\frac{\pi}{2\sqrt{2}\,b^3}\cdot\frac{e^{\pi b\sqrt{2}}-e^{-\pi b\sqrt{2}}+2\sin(\pi b\sqrt{2})}{e^{\pi b\sqrt{2}}+e^{-\pi b\sqrt{2}}-2\cos(\pi b\sqrt{2})}-\frac{1}{2b^4}$$

$$=\frac{1}{1^4+b^4}+\frac{1}{2^4+b^4}+\frac{1}{3^4+b^4}+\ldots.$$

Einfacher gestalten sich diese gewonnenen Ausdrücke durch Einführung des hyperbolischen Sinus und Cosinus, wenn wir, wie es gebräuchlich ist,

$$e^a+e^{-a}=2\cosh a \text{ und } e^a-e^{-a}=2\sinh a$$

setzen. Wir erhalten dann

(70a) $$\frac{\pi}{2\sqrt{2}\,b}\cdot\frac{\sinh(\pi b\sqrt{2})-\sin(\pi b\sqrt{2})}{\cosh(\pi b\sqrt{2})-\cos(\pi b\sqrt{2})}$$

$$=\frac{1^2}{1^4+b^4}+\frac{2^2}{2^4+b^4}+\frac{3^2}{3^4+b^4}+\ldots.$$

und

(70b) $$\frac{\pi}{2\sqrt{2}\,b^3}\cdot\frac{\sinh(\pi b\sqrt{2})+\sin(\pi b\sqrt{2})}{\cosh(\pi b\sqrt{2})-\cos(\pi b\sqrt{2})}-\frac{1}{2b^4}$$

$$=\frac{1}{1^4+b^4}+\frac{1}{2^4+b^4}+\frac{1}{3^4+b^4}+\ldots.$$

II. Das Fourier'sche Theorem

$$\frac{\cos x}{1^2+b^2}+\frac{\cos 2x}{2^2+b^2}+\frac{\cos 3x}{3^2+b^2}+\ldots = \frac{\pi}{2b}\,\frac{\cos h\{b(\pi-x)\}}{\sin h(\pi b)}-\frac{1}{2b^2} \qquad (71)$$

bietet uns das Mittel, die Summen einiger ähnlichen Reihen zu bestimmen. Die Entwicklung derselben erfolgt in derselben Weise, wie die der vorhergehenden. Wir begnügen uns daher damit, die Resultate hier aufzuzeichnen

α. Wir erhalten für $x=\pi$:

$$\frac{1}{1^2+b^2}-\frac{1}{2^2+b^2}+\frac{1}{3^2+b^2}-\frac{1}{4^2+b^2}+\ldots = \frac{1}{2b^2}-\frac{\pi}{2b}\,\frac{1}{\sin h(\pi b)}, \qquad (71a)$$

also

$$\frac{1}{1^2-b^2}-\frac{1}{2^2-b^2}+\frac{1}{3^2-b^2}-\frac{1}{4^2-b^2}+\ldots = -\frac{1}{2b^2}-\frac{\pi}{2bi}\cdot\frac{1}{\sin h(\pi bi)};$$

demnach

$$\frac{1^2}{1^4+b^4}-\frac{2^2}{2^4+b^4}+\frac{3^2}{3^4+b^4}-\frac{4^2}{4^4+b^4}+\ldots = \frac{\pi}{\sqrt{2}\,b}\,\frac{\sin h\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)\cos\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)-\cos h\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)\sin\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)}{\cos(\pi b\sqrt{2})-\cos h(\pi b\sqrt{2})} \qquad (72a)$$

und

$$\frac{b^2}{1^4+b^4}-\frac{b^2}{2^4+b^4}+\frac{b^2}{3^4+b^4}-\frac{b^2}{4^4+b^4}+\ldots = \frac{1}{2b^2}+\frac{\pi}{\sqrt{2}b}\,\frac{\sin h\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)\cos\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)+\cos h\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)\sin\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)}{\cos(\pi b\sqrt{2})-\cos h(\pi b\sqrt{2})}. \qquad (72b)$$

β. Durch Differentiation der Gleichung (71) nach x erhält man:

$$\frac{\sin x}{1^2+b^2}+\frac{2\sin 2x}{2^2+b^2}+\frac{3\sin 3x}{3^2+b^2}+\ldots = \frac{\pi}{2}\,\frac{\sin h(b[\pi-x])}{\sin h(\pi b)},$$

und wenn $x = \frac{\pi}{2}$ gesetzt wird:

$$\frac{1}{1^2+b^2} - \frac{3}{3^2+b^2} + \frac{5}{5^2+b^2} - \ldots = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{1}{\cos h\left(\frac{\pi b}{2}\right)},$$

also

$$\frac{1}{1^2-b^2} - \frac{3}{3^2-b^2} + \frac{5}{5^2-b^2} - \ldots = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{1}{\cos h\left(\frac{\pi b i}{2}\right)}.$$

Daraus ergeben sich:

(73a)
$$\frac{1.1^2}{1^4+b^4} - \frac{3.3^2}{3^4+b^4} + \frac{5.5^2}{5^4+b^4} - \frac{7.7^2}{7^4+b^4} + \ldots = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{\cos h\left(\frac{\pi b}{2\sqrt{2}}\right)\cos\left(\frac{\pi b}{2\sqrt{2}}\right)}{\cos h\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right) + \cos\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)}$$

und

(73b)
$$\frac{1.b^2}{1^4+b^4} - \frac{3b^2}{3^4+b^4} + \frac{5b^2}{5^4+b^4} - \frac{7b^2}{7^4+b^4} + \ldots = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{\sin h\left(\frac{\pi b}{2\sqrt{2}}\right)\sin\left(\frac{\pi b}{2\sqrt{2}}\right)}{\cos h\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right) + \cos\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)}.$$

γ. Integriert man beide Seiten der Gleichung (71), so ist:

$$\frac{\sin x}{1^2+b^2} + \frac{\sin 2x}{2(2^2+b^2)} + \frac{\sin 3x}{3(3^2+b^2)} + \ldots = -\frac{\pi}{2b^2} \frac{\sin h\,(b\,[\pi - x])}{\sin h\,(\pi b)} - \frac{x}{2b^2} + \frac{\pi}{2b^2},$$

und wenn $x = \frac{\pi}{2}$ gesetzt wird:

$$\frac{1}{1^2+b^2} - \frac{1}{3(3^2+b^2)} + \frac{1}{5(5^2+b^2)} - \ldots = -\frac{\pi}{4b^2} \frac{1}{\cos h\left(\frac{\pi b}{2}\right)} + \frac{\pi}{4b^2},$$

ferner

$$\frac{1}{1^2-b^2}-\frac{1}{3(3^2-b^2)}+\frac{1}{5(5^2-b^2)}-\ldots$$

$$=\frac{\pi}{4b^2}\frac{1}{\cos h\left(\frac{\pi bi}{2}\right)}-\frac{\pi}{4b^2};$$

demnach

$$\frac{1^2}{1^4+b}-\frac{3^2}{3(3^4+b^4)}+\frac{5^2}{5(5^4+b^4)}-\ldots \tag{74a}$$

$$=\frac{\pi}{2b^2}\frac{\sin h\left(\frac{\pi b}{2\sqrt{2}}\right)\sin\left(\frac{\pi b}{2\sqrt{2}}\right)}{\cos h\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)+\cos\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)},$$

$$\frac{b^2}{1^4+b^4}-\frac{b^2}{3(3^4+b^4)}+\frac{b^2}{5(5^4+b^4)}-\ldots \tag{74b}$$

$$=\frac{\pi}{4b^2}-\frac{\pi}{2b^2}\frac{\cos h\left(\frac{\pi b}{2\sqrt{2}}\right)\cos\left(\frac{\pi b}{2\sqrt{2}}\right)}{\cos h\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)+\cos\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)}.$$

δ. Es möge die Gleichung (68b) von der bekannten Relation

$$\frac{1}{1^2}+\frac{1}{2^2}+\frac{1}{3^2}+\frac{1}{4^2}+\ldots=\frac{\pi^2}{6}$$

subtrahiert werden, dann ergiebt sich:

$$\frac{1}{1^2(1^2+b^2)}+\frac{1}{2^2(2^2+b^2)}+\frac{1}{3^2(3^2+b^2)}+\ldots$$

$$=\frac{\pi^2}{6b^2}+\frac{1}{2b^4}-\frac{\pi}{2b^3}\frac{\cos h(\pi b)}{\sin h(\pi b)},$$

ferner

$$\frac{1^2}{1^2(1^2-b^2)}+\frac{1}{2^2(2^2-b^2)}+\frac{1}{3^2(3^2-b^2)}+\ldots$$

$$=-\frac{\pi^2}{6b^2}+\frac{1}{2b^4}-\frac{i\pi}{2b^3}\frac{\cos h(\pi bi)}{\sin h(\pi bi)};$$

also auch

(75a)
$$\frac{1^2}{1^2(1^4+b^4)}+\frac{2^2}{2^2(2^4+b^4)}+\frac{3^2}{3^2(3^4+b^4)}+\cdots\cdot$$
$$=-\frac{1}{2b^4}+\frac{\pi}{2\sqrt{2}\,b^3}\,\frac{\sinh(\pi b\sqrt{2})+\sin(\pi b\sqrt{2})}{\cosh(\pi b\sqrt{2})-\cos(\pi b\sqrt{2})},$$

(75b)
$$\frac{b^2}{1^2(1^4+b^4)}+\frac{b^2}{2^2(2^4+b^4)}+\frac{b^2}{3^2(3^4+b^4)}+\cdots\cdot$$
$$=\frac{\pi^2}{6b^2}+\frac{\pi}{2\sqrt{2}\,b^3}\,\frac{\sinh(\pi b\sqrt{2})-\sin(\pi b\sqrt{2})}{\cos(\pi b\sqrt{2})-\cosh(\pi b\sqrt{2})}.$$

ε. Subtrahiert man endlich von der Relation (71a) die Gleichung
$$\frac{1}{1^2}-\frac{1}{2^2}+\frac{1}{3^2}-\frac{1}{4^2}+\cdots\cdot=\frac{\pi^2}{12},$$
so findet man:
$$\frac{1}{1^2(1^2+b^2)}-\frac{1}{2^2(2^2+b^2)}+\frac{1}{3^2(3^2+b^2)}-\cdots\cdot$$
$$=\frac{\pi^2}{12b^2}-\frac{1}{2b^4}+\frac{\pi}{2b^3}\,\frac{1}{\sinh(\pi b)},$$
ferner
$$\frac{1}{1^2(1^2-b^2)}-\frac{1}{2^2(2^2-b^2)}+\frac{1}{3^2(3^2-b^2)}-\cdots\cdot$$
$$=-\frac{\pi^2}{12b^2}-\frac{1}{2b^4}-\frac{\pi}{2b^3i}\,\frac{1}{\sinh(\pi bi)};$$
demnach

(76a)
$$\frac{1^2}{1^2(1^4+b^4)}-\frac{2^2}{2^2(2^4+b^4)}+\frac{3^2}{3^2(3^4+b^4)}-\cdots\cdot$$
$$=\frac{1}{2b^4}+\frac{\pi}{b^3\sqrt{2}}\,\frac{\sinh\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)\cos\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)+\cosh\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)\sin\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)}{\cos(\pi b\sqrt{2})-\cosh(\pi b\sqrt{2})},$$

$$\frac{b^2}{1^2(1^4+b^4)}-\frac{b^2}{2^2(2^4+b^4)}+\frac{b^2}{3^2(3^4+b^4)}-\dots \quad (76b)$$

$$=\frac{\pi^2}{12b^2}+\frac{\pi}{b^3\sqrt{2}}\,\frac{\sinh\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)\cos\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)-\cosh\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)\sin\left(\frac{\pi b}{\sqrt{2}}\right)}{\cosh(\pi b\sqrt{2})-\cos(\pi b\sqrt{2})}.$$

III. Es sei

$$V=\int_0^\infty \frac{\sin\beta x}{a^2+x^2}\cdot\frac{dx}{x}. \quad (77)$$

Wir differentiieren V wiederholt nach β und erhalten sonach:

$$\frac{dV}{d\beta}=\int_0^\infty \frac{\cos\beta x}{a^2+x^2}\,.\,dx \quad (78)$$

nnd

$$\frac{d^2V}{d\beta^2}=-\int_0^\infty \frac{x\sin\beta x}{a^2+x^2}\,.\,dx. \quad (79)$$

Multiplizieren wir nun die erste Gleichung mit a^2 und subtrahieren dieselbe sodann von der dritten, so ergiebt sich:

$$\frac{d^2V}{d\beta^2}-a^2V=-\int_0^\infty \frac{\sin\beta x}{x}\,dx=-\frac{\pi}{2}.$$

Diese Relation lässt sich zur Bestimmung der Funktion V benutzen. Zu diesem Zwecke multiplizieren wir beide Seiten derselben mit dV und integrieren, so erhalten wir

$$\tfrac{1}{2}\left(\frac{dV}{d\beta}\right)^2-\frac{a^2V^2}{2}+\frac{\pi V}{2}+A=0,$$

also

$$d\beta=\frac{dV}{\sqrt{a^2V^2-\pi V-2A}},$$

und wenn wir die Integration noch einmal durchführen,

$$\beta = \frac{1}{a}\, l\left(-\frac{\pi}{2} + a^2V + a\sqrt{a^2V^2 - \pi V - 2\Delta}\right) + B.$$

Durch eine weitere Entwicklung dieses gewonnenen Resultates ergiebt sich:

$$V = \Delta e^{a\beta} + \Gamma e^{-a\beta} + \frac{\pi}{2a^2},$$

worin Γ und Δ willkürliche Konstante sind. Demnach ist auch

$$\frac{dV}{d\beta} = a\Delta e^{a\beta} - a\Gamma e^{-a\beta}$$

und

$$\frac{d^2V}{d\beta^2} = a^2\Delta e^{a\beta} + a^2\Gamma e^{-a\beta}.$$

Man erkennt leicht, dass für $\beta = 0$ in (77) und (78) $V = 0$ und $\frac{dV}{d\beta} = \int_0^\infty \frac{dx}{a^2+x^2} = \frac{\pi}{2a}$ wird, und dass sich demnach diese beiden Relationen zur Bestimmung der willkürlichen Konstanten Γ und Δ verwenden lassen.

Aus $\Delta + \Gamma + \frac{\pi}{2a^2} = 0$ und $\Delta - \Gamma - \frac{\pi}{2a^2} = 0$ erhält man

$$\Delta = 0,\ \Gamma = -\frac{\pi}{2a^2}.$$

Durch Einsetzung dieser Werte gelangt man demnach zu den Resultaten:

(80) $$\int_0^\infty \frac{\sin\beta x}{a^2+x^2}\cdot\frac{dx}{x} = \frac{\pi}{2a^2}\left(1 - e^{-a\beta}\right),$$

(81) $$\int_0^\infty \frac{\cos\beta x}{a^2+x^2}\,dx = \frac{\pi}{2a}\,e^{-a\beta},$$

(82) $$\int_0^\infty \frac{x\sin\beta x}{a^2+x^2}\,dx = \frac{\pi}{2}\,e^{-a\beta}.\ ^{*)}$$

*) Vergl. Schlömilch, Analyt. Studien II., S. 94.

16) Die Summation.

Nach dem Vorigen ist

$$e^{-a\beta} = \frac{2}{\pi}\int_0^\infty \frac{a\cos\beta x}{a^2+x^2}\,dx.$$

Es möge q statt $e^{-\beta}$ und n^2 für a eingesetzt werden, dann nimmt diese Relation die Gestalt an:

$$q^{n^2} = \frac{2}{\pi}\int_0^\infty \frac{n^2 \cos\beta x}{n^4+x^2}\,dx,$$

oder wenn wir für n der Reihe nach die Werte 1, 2, 3, 4.... einführen,

$$q^1+q^4+q^9+q^{16}+\ldots\ldots$$
$$=\frac{2}{\pi}\int_0^\infty\left(\frac{1^2}{1^4+x^2}+\frac{2^2}{2^4+x^2}+\frac{3^2}{3^4+x^2}+\frac{4^2}{4^4+x^2}+\ldots\right)\cos\beta x.dx$$

Die Summe der Reihe unter dem Integralzeichen ergiebt sich, wenn wir in (70a) $\sqrt{x}$ für b setzen, demnach finden wir das Resultat:

$$q^1+q^4+q^9+q^{16}+\ldots.$$
$$=\int_0^\infty \frac{\sin h\,(\pi\sqrt{2x})-\sin(\pi\sqrt{2x})}{\cos h\,(\pi\sqrt{2x})-\cos(\pi\sqrt{2x})}\cdot\frac{\cos\beta x}{\sqrt{2x}}\,dx. \qquad (83)$$

Nach (82) ist

$$e^{-a\beta} = \frac{2}{\pi}\int_0^\infty \frac{x\sin\beta x}{a^2+x^2}\,dx.$$

Führen wir dieselben Substitutionen wie in der vorhergehenden Betrachtung durch, so erhalten wir

$$q^{n^2} = \frac{2}{\pi}\int_0^\infty \frac{x\sin\beta x}{n^4+x^2}\,dx,$$

und wenn wir n der Reihe nach alle ganzen positiven Werte erteilen,

$$q^1+q^4+q^9+q^{16}+\ldots$$

$$=\frac{2}{\pi}\int_0^\infty\left(\frac{1}{1^4+x^2}+\frac{1}{2^4+x^2}+\frac{1}{3^4+x^2}+\frac{1}{4^4+x^2}+\ldots\right)x\sin\beta x\,.\,dx$$

Unter Berücksichtigung der Relation (70b) lässt sich dieses Resultat auf die Form bringen

$$q^1+q^4+q^9+q^{16}+\ldots.$$

$$=\int_0^\infty\left\{\frac{\sin h(\pi\sqrt{2x})+\sin(\pi\sqrt{2x})}{\cos h(\pi\sqrt{2x})-\cos(\pi\sqrt{2x})}\cdot\frac{\sin\beta x}{\sqrt{2x}}-\frac{\sin\beta x}{\pi x}\right\}dx$$

und wir erhalten sonach, da

$$\int_0^\infty\frac{\sin\beta x}{\pi x}\,dx=\tfrac{1}{2}$$

ist,

$$q^1+q^4+q^9+q^{16}+\ldots.$$

(84) $$=-\tfrac{1}{2}+\int_0^\infty\frac{\sin h(\pi\sqrt{2x})+\sin(\pi\sqrt{2x})}{\cos h(\pi)\sqrt{2x}-\cos(\pi\sqrt{2x})}\cdot\frac{\sin\beta x}{\sqrt{2x}}\,dx.$$

Die in Vorbemerkung II entwickelten Relationen setzen uns in den Stand, die Summen einiger anderen Reihen, welche hierher gehören, zu bestimmen. Benutzen wir zunächst die Gleichung

$$q^{n^2}=\frac{2}{\pi}\int_0^\infty\frac{n^2\cos\beta x}{n^4+x^2}\,dx,$$

so erhalten wir mit Hilfe von (72a)

$$q^1-q^4+q^9-q^{16}+\ldots.$$

(85) $$=\sqrt{2}\int_0^\infty\frac{\sin h\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right)\cos\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right)-\cos h\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right)\sin\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right)}{\cos(\pi\sqrt{2x})-\cos h(\pi\sqrt{2x})}\cdot\frac{\cos\beta x}{\sqrt{x}}\,dx,$$

mit Hilfe von (73a):

$$q^1 - 3q^9 + 5q^{25} - 7q^{49} + \dots\dots$$

$$= \int_0^\infty \frac{\cos h\left(\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{x}{2}}\right)\cos\left(\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{x}{2}}\right)}{\cos h\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right)+\cos\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right)}\cos\beta x\,.\,dx, \tag{86}$$

mit Hilfe von (74a):

$$q^1 - \frac{1}{3}q^9 + \frac{1}{5}q^{25} - \frac{1}{7}q^{49} + \dots\dots$$

$$= \int_0^\infty \frac{\sin h\left(\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{x}{2}}\right)\sin\left(\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{x}{2}}\right)}{\cos h\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right)+\cos\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right)}\cdot\frac{\cos\beta x}{x}\,.\,dx, \tag{87}$$

mit Hilfe von (75a):

$$q^1 + \frac{1}{4}q^4 + \frac{1}{9}q^9 + \frac{1}{16}q^{16} + \dots\dots$$

$$= \int_0^\infty \frac{\sin h(\pi\sqrt{2x}) + \sin(\pi\sqrt{2x})}{\cos h(\pi\sqrt{2x}) - \cos(\pi\sqrt{2x})}\cdot\frac{\cos\beta x}{x\sqrt{x2}}\,dx - \int_0^\infty \frac{\cos\beta x}{\pi x^2}\,dx, \tag{88}$$

endlich mit Hilfe von (76a)

$$q^1 - \frac{1}{4}q^4 + \frac{1}{9}q^9 - {}^1\!/_{16}\,q^{16} + \dots\dots$$

$$= \int_0^\infty \frac{\sin h\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right)\cos\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right) + \cos h\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right)\sin\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right)}{\cos(\pi\sqrt{2x}) - \cos h(\pi\sqrt{2x})}\,.\,\sqrt{\frac{2}{x}}\cdot\frac{\cos\beta x}{x}\,dx \tag{89}$$

$$+ \int_0^\infty \frac{\cos\beta x}{\pi x^2}\,dx.$$

Verwenden wir dagegen zur Summation die Relation

$$q^{n^2} = \frac{2}{\pi}\int_0^{\infty} \frac{x \sin \beta x}{n^4 + x^2}\, dx,$$

so liefert uns (72b) das Resultat:

$$q - q^4 + q^9 - q^{16} + \ldots.$$

(90)
$$= \tfrac{1}{2} + \int_0^{\infty} \frac{\sin h\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right)\cos\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right) + \cos h\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right)\sin\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right)}{\cos\left(\pi\sqrt{2x}\right) - \cos h\left(\pi\sqrt{2x}\right)} \cdot \frac{\sin\beta x}{\sqrt{\frac{x}{2}}}\, dx,$$

ferner (73b):

$$q - 3q^9 + 5q^{25} - 7q^{49} + \ldots.$$

$$= \int_0^{\infty} \frac{\sin h\left(\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{x}{2}}\right)\sin\left(\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{x}{2}}\right)}{\cos h\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right) + \cos\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right)} \sin\beta x\, dx,$$

dagegen (74b):

$$-q + \frac{1}{3}q^9 - \frac{1}{5}q^{25} + \frac{1}{7}q^{49} - \ldots.$$

(91)
$$= -\frac{\pi}{4} + \int_0^{\infty} \frac{\cos h\left(\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{x}{2}}\right)\cos\left(\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{x}{2}}\right)}{\cos h\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right) + \cos\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right)} \frac{\sin\beta x}{x}\, dx,$$

sodann (75b):

$$q + \frac{1}{4}q^4 + \frac{1}{9}q^9 + \frac{1}{16}q^{16} + \ldots$$

(92)
$$= \frac{\pi^2}{6} + \int_0^{\infty} \frac{\sin h\left(\pi\sqrt{2x}\right) - \sin\left(\pi\sqrt{2x}\right)}{\cos\left(\pi\sqrt{2x}\right) - \cos h\left(\pi\sqrt{2x}\right)} \frac{\sin\beta x}{x\sqrt{2x}}\, dx,$$

endlich (76b):

$$q - \frac{1}{4}q^4 + \frac{1}{9}q^9 - \frac{1}{16}q^{16} + \ldots.$$

(93)
$$= \frac{\pi^2}{12} + \int_0^\infty \frac{\sin h\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right).\cos\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right) - \cos h\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right).\sin\left(\pi\sqrt{\frac{x}{2}}\right)}{\cos h\left(\pi\sqrt{2x}\right) - \cos\left(\pi\sqrt{2x}\right)} \cdot \frac{\sin\beta x}{x\sqrt{\frac{x}{2}}}\, dx \text{ *)}$$

17) Auch Cauchy hat die Summen von geometrischen Reihen 2. Ordnung bestimmt; er benutzte in seiner Entwicklung die Relationen

$$\sqrt{\frac{\pi}{2}}\,.\,e^{-\frac{a^2}{2}} = \int_0^\infty e^{-\frac{x^2}{2}} \cos a x\, d x \quad \text{und}$$

$$a e^{-a^2} = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^\infty e^{-x^2} x \sin 2 a x dx.$$

Bei Jacobi, dem grossen Schöpfer der Theorie, aus welcher als Quelle die vorher angegebenen Resultate hervorgehen, treten uns die Summen von geometrischen Reihen in folgender Gestalt entgegen:

$$\Theta\left(\frac{2Kx}{\pi}\right) = 1 - 2q\cos 2x + 2q^4\cos 4x - 2q^9\cos 6x$$
$$+ 2q^{16}\cos 8x - \ldots.$$

$$H\left(\frac{2Kx}{\pi}\right) = 2\sqrt[4]{q}\sin x - 2\sqrt[4]{q^9}\sin 3x + 2\sqrt[4]{q^{25}}\sin 5x$$
$$- 2\sqrt[4]{q^{49}}\sin 7x + \ldots.$$

---

*) Vergl. Quart. J. XI., S. 328 u. f.

$$\sqrt{\frac{2K}{\pi}} = 1 + 2q + 2q^4 + 2q^9 + 2q^{16} + 2q^{25} + \ldots.$$

$$\sqrt{\frac{2kK}{\pi}} = 2\sqrt[4]{q} + 2\sqrt[4]{q^9} + 2\sqrt[4]{q^{25}} + 2\sqrt[4]{q^{49}} + 2\sqrt[4]{q^{81}} + \ldots$$

$$\sqrt{\frac{2k^1K}{\pi}} = 1 - 2q + 2q^4 - 2q^9 + 2q^{16} - 2q^{25} + \ldots.$$

$$\sqrt{kk^1\left(\frac{2K}{\pi}\right)^3} = 2\sqrt[4]{q} - 6\sqrt[4]{q^9} + 10\sqrt[4]{q^{25}} - 14\sqrt[4]{q^{49}}$$
$$+ 18\sqrt[4]{q^{81}} - \ldots.$$

Eine

mineralogische Wanderung

durch

den östlichen Harz.

Von

Dr. E. Reidemeister.

Eine mineralogische Wanderung durch den östlichen Harz.

Von Prof. Dr. E. Reidemeister.

Während des langen Wintersemesters 1885/86 fiel mir wieder ein halbvergessenes Werk in die Hand, „Der Harz, zur Belehrung und Unterhaltung für Harzreisende von C. G. Fr. Brederlow. Braunschweig 1846“, in welchem ich einen ungeahnten Schatz von naturwissenschaftlichen Bemerkungen über den Harz vorfand; als Quelle für die mineralogischen Notizen war unter Anderen „Zincken, der östliche Harz 1825“ angegeben, und es gelang mir nach einigen Schwierigkeiten, aus der Bibliothek des Oberbergamts zu Halle auf kurze Zeit dieses selten gewordene und leider unvollendet gebliebene Werk zu erhalten, in welchem der berühmte langjährige Leiter des Bergbaues im anhaltinischen Harze eine grosse Reihe von höchst werthvollen mineralogisch-geologischen Beobachtungen niedergelegt hat. Hierdurch reifte in mir bald der Entschluss, im Frühling 1886 eine kleine mineralogische Reise durch den südlichen Ostharz und zwar in der Erstreckung von seiner Grenze bei Lauterberg bis zu seinen östlichen Ausläufern, also bis zur Kupferschieferregion Mansfeld zu unternehmen. Auf Grund dieser Reise war es mir möglich, eine Reihe von früher gemachten Beobachtungen derartig zu ergänzen, dass ich eine Zusammenstellung der Mineralien des östlichen Harzes 1887 im Osterprogramm der hiesigen Guerickeschule (Oberrealschule) veröffentlichen konnte. Da nun eine derartige Aufzählung von Mineralien, die zum Theil nicht einmal mehr vorkommen, wohl kaum im Stande ist, dem Mineralogen für dieses jetzt

leider vernachlässigte Bergwerksgebiet ein Interesse abzugewinnen, so möchte ich wenigstens durch eine kurze Beschreibung meiner damaligen Fussreise ein Bild von dem noch verbliebenen Reste des früher so blühenden Bergbaues am südlichen Ostharz zu geben versuchen.

Die ersten Ausläufer des südlichen Harzes betrat ich bei Nordhausen, wo die Bahn an den schroffen Gypsfelsen des Kohnsteins bei Niedersachswerfen vorbeiführt; ein Tunnel führt durch den Zechsteingyps des „Himmelreichs", wo s. Z. beim Eisenbahnbau eine grössere Höhle aufgeschlossen, aber aus technischen Gründen wieder verbaut wurde, und bald zeigten sich die schönen Ruinen des Klosters Walkenried, von wo aus die Wanderung begann. Der erste für Mineralogie interessante Ort sollte das Harzdörfchen Wieda sein, welches sich in dem schmalen Thale der Wieda lang hinstreckt und nur eine kleine Nebenstrasse am „Silberbach" besitzt. In der Fortsetzung dieses Thales war auf der geologischen Karte ein Quecksilbergang und das Mundloch eines Stollens von früheren Bergbauversuchen angegeben. Zimmermann erzählt, dass noch eine einzige Quecksilberstufe und zwar in der Sammlung der Bergakademie zu Klausthal vorhanden sei. Zwar habe ich vergeblich in dem Sande des Silberbachs nach Zinnoberkörnchen gesucht, doch fand ich am Waldessaume die Haldenreste in der Nähe des verfallenen Stollens, und nach längerer Untersuchung der noch vorhandenen Gesteine (des unteren Wieder Schiefers) war ich so glücklich, einige Belegstücke für das Vorkommen von Zinnober und Amalgam herauszuschlagen; aus letzterem Vorkommen ist es auch erklärlich, dass Quecksilbertropfen im Silberbach vorkommen konnten. Ob das Vorkommen jemals eine praktische Bedeutung haben könnte, würde erst nach Abteufung eines Versuchsschachtes entschieden werden können; wahrscheinlich ist der Zinnobergang in der Tiefe ebensowenig bauwürdig, wie der in den Steinbrüchen des Kyffhäusers.

Ueber das Vorkommen von Zinnober bei Wieda finden sich bei Zincken ausführliche Nachrichten. Ekstorm schreibt in seiner Walkenrieder Chronik, S. 252 anno 1569:

> Circa hoc tempus prope Widam pagum ad rivulum argenteum (Silberbach) auspicio pharmacopaei Sangerhusani inventae sunt venae Cinnabrii, cujus particulae in testa igni impositae facili negotio argentum vivum stillarunt. Fama rei innotuit et summam exspectationem excitavit adeo ut mercatores quidam Augustani a pharmacopaeo quicquid ipsi in his venis juris erat, emerunt (sic) 30000 Vallensibus. Sed de modo solutionis inter ipsos non convenit, Augustani recipiebant se daturos proximis tribus mercatibus Lipsiensibus singulis 10000 Vallenses. Pharmacopaeus perebat proximo mercatu Paschali 10000 et Michaelino 20000 Vallenses. Hos inter dissensus magno fortunio venae istae Cinnabrii disparuerunt. Fama est, perfide operarios eas nescio quibus asseribus obturasse et cuniculis alio deflexis praeteriisse. Pharmacopaeus paullo post, forte animi moerore mortuus est. Paullo post Pharmacopaeum venas istas investigavit civis quidam Nordhusanus Gregorius Wantzke, aluminis coctor, sumptus praebentibus Fürstenheuseris Lipsicis et Bucheris Halensibus, sed fortuna parum propitia; tantum enim aeris alieni contractum est, ut Gregorio Lipsiae in debitorum turri pereundum fuerit. Multi post Pharmacopaeum non sine magnis impediis indagarunt, sed hactenus reperit nemo.

Nach einem Berichte über den Gehalt des Wieda'schen Zinnobers vom 8. August 1715 an den damaligen Oberberghauptmann v. Münchhausen sollen einmal 6 Ctr. Quecksilber in einem Quartale gewonnen sein.

Mein Weg führte mich nun durch verlassene Grubenfelder des alten Eisenbergbaues nach Zorge, dessen Hüttenwerk einen wohlbegründeten Ruf besitzt, und dessen grosses Werk, der eiserne Obelisk in Mägdesprung, vielen Lesern

wohlbekannt sein wird. Die Eisengruben der Umgegend sind noch z. Th. im Betriebe, doch beschränkt sich die Ausbeute auf dichten Rotheisenstein und rothen Glaskopf, während von den früher dort gefundenen Selenverbindungen keine Spur mehr aufzufinden war.

In Zorge lebt noch der beste Kenner der dortigen geologischen Verhältnisse, Herr Bergmeister Schilling, der sich in seinem Sohne, meinem unvergesslichen Freunde, dem Privatdocenten Dr. Schilling, einen tüchtigen Schüler und Nachfolger erzogen hatte; leider ist dieser als ein Opfer der Kämpfe vor Metz allzufrüh gestorben, und seine klassische Schrift über die Grünsteine des Harzes ist das einzige Werk seiner Feder geblieben; der alte Herr hat nach diesem harten Schicksalsschlage das Interesse für die Geognosie mehr und mehr verloren, und die mineralogischen Schätze, welche Vater und Sohn gesammelt haben, sind jetzt nicht zugänglich.

Meine nächste Wanderung galt den Resten der „Kelle“, jener grossen Gypshöhle, welche im vorigen Jahrhundert als Sehenswürdigkeit oft besucht wurde; von Wasser unterwaschen stürzte sie im Jahre 1846 in sich zusammen und brachte eine derartige Erschütterung hervor, dass diese noch in Leipzig als Erdbeben verspürt wurde. Die Kelle liegt schon wieder im Flachlande, am Fusse des Harzes. Der Weg dahin führt an dem jetzt unbewohnten Wülferode vorbei; hier wohnte im vorigen Jahrhunderte der Hainbunddichter Göcking, der s. Z. die Kelle besungen hat. Von der alten Herrlichkeit derselben ist kaum noch eine Spur zu sehen, ein zum Theil mit Wasser gefüllter Erdfall nebst einigen schroffen Felsen ist noch der einzige Rest. Die Geröllsteine jener Gegend zeigen schon die Herkunft von den Melaphyrgesteinen des benachbarten Harzes, doch war von Amethystdrusen, wie sie Herr Schilling sen. in jener Gegend gefunden hat, nichts zu sehen. Auch das Flussbett der Sülze ist wohl jetzt nicht mehr so reich an Melaphyrkugeln

wie früher, wohl aber fand ich einige derselben auf dem Wege nach Appenrode und von dort weiter nach Ilfeld zu, dem wohlbekannten Fundorte der herrlichsten Manganitstufen. In der „Krone“, einem Gasthause, an welchem neuerdings eine Tafel zur Erinnerung an Göthes Aufenthalt auf seiner Harzreise im Winter angebracht ist, fand ich in einem Bruder des Wirthes einen sachkundigen und zuvorkommenden Führer, mit dem ich den sehr anschaulichen Durchschnitt der Zechsteinablagerungen an der „langen Wand“ bei Wiegersdorf, den Kupferschiefer und die Verwitterungsproducte desselben, ferner das noch im Betriebe befindliche Braunsteinbergwerk an der Harzburg und einige Eisengruben besichtigen konnte. Der Manganit kam hier früher in prächtigen Krystallen vor, jetzt wird nur noch selten ein Hohlraum mit Erzdrusen vorgefunden, doch ist das Vorkommen noch nicht erschöpft.

Von Ilfeld, dessen Umgegend ein eingehenderes Studium verdient, weil hier die Steinkohlenformation mit einem bauwürdigen Flötze durch die gut aufgeschlossenen plutonischen Gesteine bis zu 550 m Meereshöhe emporgehoben ist, nahm ich meinen Weg nördlich der Ruine Hohnstein quer durch die nur mit grossen Waldungen bedeckte Gegend, wo der Grünstein die Grauwacke an vielen Punkten durchbrochen hat. Ueberall ist am östlichen Harze an diesen Durchbruchsstellen Eisenerz (häufig auch Selen) zu finden, und zahlreiche Pingen geben Zeugniss von dem regen Eisenbergbau der Vorzeit; doch konnte ich hier keine anderen Mineralien entdecken.

Der Endpunkt des Tagesmarsches war die alte Harzstadt Stolberg, deren Bergbau leider jetzt ganz zu Ende gegangen ist. Der Forstort „silberner Nagel“ zeugt noch von Bergbau auf gediegenes Silber und silberhaltigen Bleiglanz, auch Kupferkies findet sich vor; beide Fundstellen liegen nicht weit von dem Durchbruche des Felsitporphyrs am Auerberge mit seinen beiderseitig ausgebildeten Quarzdihexaedern, den „stolberger Diamanten“, durchsetzt mit Pinit und guten

Orthoklaskrystallen; dort liegt auch der „güldene Altar“, ein Wallfahrtsort der Goldsucher des Mittelalters, in dessen Nähe noch vor wenigen Jahren ein mir bekannter Steiger aus dem Sande Goldkörnchen ausgewaschen hat.

In nächster Nähe von Stolberg tritt der Schwerspath in Felsen zu Tage, er wird an einigen Stellen durch Tagebau gewonnen und in benachbarten Mühlen vermahlen. Weiter südlich tritt am Ritterberge und Kreuzstiege der Kupferschiefer auf, und im dazwischen liegenden Kreuselsberge sind vor Jahren schöne Reste vom Mammuth aufgefunden worden. Im Parallelthale, der Krummschlacht, ist noch das alte Bergwerk auf Flussspath im Gange, wo die Mansfelder nach langem Suchen einen Stein fanden, der ihre Kupferschlacken leichter zum „Fluss“ brachte; der „Flussspath“ hat hier seinen Namen erhalten. Nach Einführung des Ziervogelschen Verfahrens bei der Kupfergewinnung bezog die mansfelder Gewerkschaft keinen Flussspath mehr aus dieser Grube, doch ist für andere Industriezweige die Nachfrage wesentlich gestiegen. Der Flussspath kommt hier nur krystallinisch und derb (als dichter Fluss) vor, die schönen Würfel der älteren Sammlungen wurden auf der benachbarten Spatheisensteingrube Luise gefunden, welche früher einen sehr reinen Spatheisenstein zur Stahlgewinnung lieferte. Auf den Halden dieser jetzt ruhenden Grube liegen noch grosse Mengen von zu Brauneisenstein verwittertem Eisenspath, auf der zerbröckelnden Grundmasse finden sich noch vereinzelte kleine Flussspathkrystalle, welche freilich durch das jahrelange Liegen im Freien recht spröde geworden sind. Die Würfelform ist hier beim Flussspath zu allen Zeiten die herrschende gewesen, gewöhnlich tritt noch das Octaeder, seltener noch das Trapezoeder als Nebenform auf.

Vom Flussschachte führt ein Fussweg nach dem Dorfe Schwenda, in dessen Nähe noch einige verlassene Grubenbaue liegen. Auf den Eisengruben des Gemeindewaldes wurde früher auch gediegenes Kupfer gefunden; von diesen

Bergwerken war jedoch selbst den Forstbeamten dieses Waldes die Lage nicht mehr bekannt. Am „Hauptschacht Schwenda“ war noch das Vorkommen von Bleiglanz mit Kupferkies und Zinkblende zu beobachten; an einem Ausläufer des Porphyrs vom Auerberge her wurden früher Spuren von gediegenem Silber gefunden.

Der Weg führte weiter nach dem Antimonschachte bei Wolfsberg, der alten berühmten Fundgrube von seltenen Antimonverbindungen. Vor längeren Jahren, als der Betrieb noch nicht lange ruhte, hatte ich dort noch einige gute Exemplare von Zinckenit und Plagionit auf der Halde vorgefunden, auch war ich im Besitze von Realgar und derbem Wolfsbergit von diesem Fundpunkte; leider hatten die noch vorhandenen Reste der Einwirkung der Witterung nicht widerstehen können, und Antimonocker herrscht jetzt überall, wo aus den verwitterten Krystallgestalten auf frühere grosse Plagionite zu schliessen ist. Reste der früher geförderten Erze sind neuerdings auf der Silberhütte im Selkethale zu Hartblei aufgearbeitet worden, und der Erfolg soll befriedigend ausgefallen sein. Möchte dieses verlassene Werk bald wieder eröffnet werden, da der Gang bis zum benachbarten Dietersdorf bauwürdig ist und nur wegen der ganz ungenügenden Wasserlösung aufgegeben wurde.

Nicht ganz durch die hier gewonnene Ausbeute befriedigt, wandte ich mich weiter über Hayn mit seinen verlassenen zinkblendehaltigen Bleiglanzschächten nach Neudorf, dem noch blühenden Hauptsitz des anhaltinischen Bergbaues. Wenn auch so manche Grube aus Mangel an Ausbeute verlassen werden musste, so sind doch noch die beiden alten Schächte Pfaffenberg und Meiseberg in gutem Betriebe. Hauptsächlich wird Bleiglanz gewonnen, welcher in einem Ganggestein von Kalkspath, Spatheisenstein und Flussspath von Zinkblende und Kupferkies, zuweilen auch von Federerz und Fahlerz begleitet wird. Letzteres kam früher häufig in guten Krystallen vor, jetzt wird es derb gefunden, nur ausnahmsweise in kleinen Krystallen. Die mineralogisch werth-

vollsten Stufen aller Art werden von den Bergleuten gegen eine Entschädigung auf dem Zechenhause des Pfaffenberges abgeliefert und dort von Seiten der Grubenverwaltung an Liebhaber zu mässigen Preisen abgegeben, ebenso die Mineralien von den benachbarten Gruben, welche unter derselben Verwaltung stehen. Der Eisenspath kommt jetzt in schönen topasfarbigen durchsichtigen Krystallen, in Rhomboederform oft mit der Endfläche vor; gute Bleiglanzkrystalle in zahlreichen Kombinationen werden noch vereinzelt in einigen Abtheilungen des Bergwerks gefunden, und das Federerz trat vor kurzer Zeit oft frei oder als Einschluss des gut krystallisirten Kalkspaths auf.

Ein kleiner Abstecher wurde auf der Wanderung nach den verlassenen Gruben Glückstern und Birnbaum, den alten Fundstätten von Wolfram und Scheelkalk unternommen; auf den alten Halden fanden sich zerbröckelnde Spuren beider Mineralien; ein in dem letzten Jahre vorgenommener Bauversuch in dem ersteren Schachte ist dagegen ergiebiger an Wolframverbindungen gewesen, soll jedoch in Hinsicht auf bauwürdige Mineralien nicht lohnend genug ausgefallen sein. Die Wanderung weiter nach Strassberg hatte wenig Erfolg; in der „Glasebach" lagen allerdings noch grosse Haldenberge mit zusammengetragenen Mengen von krystallisirtem Schwefelkies, auch Flussspath, Bleiglanz und Kupferkies waren noch aufzufinden, doch weder hier noch auf der Grube Neu-Stolberg haben die durch Prof. Giebel-Halle angeregten Abbauversuche den gewünschten Erfolg gebracht. Günstiger gestaltet sich die Ausbeute von Flussspath, welcher jetzt im benachbarten Suderholze auf anhaltinischem Gebiete gebaut wird.

Von Strassberg ab folgte ich der Selke nach der Viktor-Friedrichs-Silberhütte, wo freilich die bisher klaren Gewässer durch die zerkleinerten und weggeschwemmten Ganggesteine der Pochwerke bald milchig-schlammig werden und leider auch im ganzen unteren Selkethale trübe bleiben. Das alte Silberhüttenwerk hat eine nicht sehr einladende,

durch Hüttenrauch unfruchtbar gewordene Umgebung, doch ist es in gutem Gange und nach den neuesten Methoden vervollkommnet; dass die Hüttenwerke des Oberharzes grössere Ausbeute liefern, liegt an dem grösseren und reicheren Bergwerksgebiete derselben; auch werden dort grössere Mengen von ausländischen reichhaltigen Erzen verhüttet. Der benachbarte Badeort Alexisbad mit seiner eisenvitriolhaltigen Quelle bietet nur geringe mineralogische Ausbeute, reicher ist diese bei Mägdesprung. Das Hüttenwerk dieses Ortes verarbeitet kein Eisenerz mehr, denn dieses fehlt überhaupt in der nächsten Umgebung. Die Hütte liefert nur feinere Gusswaren, wie z. B. die schönen Thierformen in den Parkanlagen des benachbarten Schlosses Ballenstedt und des Hüttenwerkes selbst. Die Ruinen des alten Raubschlosses Heinrichsburg stehen auf Grünsteinfels, in dem schon Zincken den Axinit nachgewiesen hat; ein aus einer alten Sammlung stammendes Handstück von diesem Fundorte enthält übrigens neben dem Strahlstein auch gediegenes Gold, und somit wäre wohl das Vorkommen des „Tidiangoldes“ in der Tidianshöhle beim Falkenstein erklärlich, welches in den Sagen des Harzes eine Rolle spielt.

Der Rückweg nach dem Bergwerksgebiet, und zwar nach Harzgerode, führte an der Mägdetrappe vorüber, dann zu den verlassenen Gruben David und Salomo und zu dem noch in schwachem Betriebe stehenden Schachte Hoffnung Gottes. In dem Amtszimmer des Bergdirectors der anhaltischen Gruben zu Neudorf hatte ich schon eine Krystallgruppe von mindestens 80 grossen und klaren Bergkrystallen von etwas braungelblicher Färbung gesehen, welche zusammen auf einer meterlangen Grundmasse sassen; das schöne Stück stammte von dieser Grube, und ich konnte hier vom Grubensteiger nicht nur einige kleine Krystalldrusen, sondern auch andere interessante Varietäten des Quarzes erwerben. Noch überraschender waren die hier gefundenen grossen Zinkblendekrystalle, welche zwar theilweise vom Grubenwasser angefressen

sind, aber auch in unverletzten reinen Formen sich vorfanden. Die Grundmasse beider Mineralien und auch der gut ausgebildeten Schwefelkiese ist Spatheisenstein in grossen gebogenen, schuppenförmigen Rhomboedern. Die Grube Albertine mit den interessanten und seltenen Mineralien Gersdorfit und Ullmannit ist leider jetzt ganz eingegangen, auf den Halden habe ich nichts von Bedeutung auffinden können.

Ein Glanzpunkt der Reise war die Besichtigung der alten herzoglichen Mineraliensammlung, welche grossentheils von Zincken selbst herrührt und als ein Geschenk der Herzogin-Wittwe in dem alten Schlosse der ausgestorbenen Nebenlinie des Fürstengeschlechts ihren Platz gefunden hat. Hier möchte es eine lohnende Aufgabe für einen Forscher sein, die zahlreichen von Zincken beschriebenen interessanten Gesteine zu studiren und die Nachrichten über die selteneren Mineralien aus jener Gegend zu sammeln. Oder könnte eine andere Sammlung z. B. derartige Mengen von gediegenem Palladium aufweisen, welche in den Selenverbindungen und gediegenem Golde von Tilkerode gefunden sind?

Der Besuch dieser Sammlung mit seinen schönen Seltenheiten aus den Bergwerken von Tilkerode brachte in mir den Entschluss zur Reife, den alten Fundort der Selenverbindungen wieder aufzusuchen; zwar hatte mir schon vor zwanzig Jahren der Sohn des Mineralogen Hausmann, ein sehr kundiger Fachmann und in dieser Gegend wohlbewandert, von dem Besuche als vollkommen aussichtslos abgerathen; doch gelang es, einen alten orts- und sachkundigen Bergmann aufzufinden, welcher mich auf die alte Halde führen konnte. Nach längerem Suchen waren wir denn auch so glücklich, in dem von Zincken beschriebenen dolomitischen Ganggesteine ausser den Ausscheidungen von Eisenglanz noch einige unzweideutige Bruchstücke von Selenverbindungen aufzufinden. Der Alte gab mir das Versprechen, die Nachforschungen noch weiter fortzusetzen; der Tod hat ihn jedoch

abgerufen, und die in seinem Nachlasse vorgefundenen wenigen Mineralien sind leider keine Selenverbindungen. Der Wunsch, von diesem Punkte ausser den Mineralien aus einer alten Sammlung noch neue zu eingehender Untersuchung zu gewinnen, musste leider unerfüllt bleiben.

Ueber das Vorkommen von Selenverbindungen sagt Zincken: ... „Zuerst kam es im Hauptschachte an der Grenze des kuppenförmig aufgelagerten Grünsteins in Bitterspathschnüren oder im rothen Thonschiefer selbst, auch in verschiedenartigem Gemenge von Kalk, Eisenthon u. s. w. vor. Daher kommt es auch, dass das Vorkommen an so verschiedenen Stellen der Grube beobachtet wird, wiewohl immer in wenig bedeutenden und bald wieder verschwindenden Nestern. Das letzte bedeutendere Vorkommen fand sich 1822, und zwar das Selenblei, wahrscheinlich auch Selenkupfer und Selensilber im Gemenge mit sehr selenhaltigem Kupferkies, Bitterspath und Selenblei, welches auf Silber zu Gute gemacht wurde, da das Gemenge 32 Mark hielt; Selenquecksilberblei findet sich als die merkwürdigste Verbindung von allen". Ueber das Vorkommen im eskeborner Stollen heisst es ferner (Herbst 1824): „Der eskeborner Stollen ist jetzt im Thonschiefer anstehend und fährt die Grenze des kuppenförmigen Grünsteins wieder an. Hier finden sich die Trümmer von Bitterspath mit Selenfossilien wieder, welche sich jedoch durch das Mitbrechen von Fettquarz und das Vorkommen von gediegenem Golde auszeichnen, welches sich in Blättchen, mikroskopisch und sichtbar, dendritisch und krystallisirt zwischen den Lamellen des Selenbleis, Quecksilberselenbleis, Kalkspaths und eines grünlich-rothen Thonschiefers findet. Das Quecksilberselenblei ist hier nicht so höchst selten wie auf dem Hauptschachte".

Das Gold enthält kleine Blättchen von Palladium; Gold war so reichlich vorhanden, dass Dukaten daraus geschlagen werden konnten. Uebrigens findet sich noch eine herzogliche Verfügung, in welcher die Hüttendirection aufgefordert wird,

die Erze aus Tilkerode nicht auf Gold, sondern auf Selen zu verarbeiten, da der Preis des letzteren Körpers ein dreimal höherer sei.

Die Reise führte nun über waldige Berge in das Gebiet des mansfeldischen Bergbaus. Bald waren die Halden des Kupferschiefers zu sehen; in den Thälern und auf den Höhen dampften die Hütten, und mitten zwischen den üppigen Feldern wurden auch die Schätze der Tiefe gefördert: aus dem Bergbau der Vergangenheit trat ich ein in das reiche Leben der Gegenwart. Mit der Industrie des Bergbaues geht dort die chemische Produktion Hand in Hand, und auch die Landwirthschaft ist hoch entwickelt, denn neben den Röstöfen gedeiht häufig die Zuckerrübe. Der Gegensatz zwischen den verarmten Gegenden des östlichen Harzplateaus und dem Flachlande ist bedeutend; möchte es gelingen, auch jenen Gegenden wieder Arbeit und Nahrung zu schaffen; möchte es möglich sein, den jetzt darnieder liegenden Bergbau wieder zu heben! Mit Freuden wurde die Nachricht empfangen, dass im Herzen des Harzes, bei Andreasberg, neue Gänge mit reicher Ausbeute gefunden worden sind; sollte nicht dereinst auch der östlichen Seite ein ähnliches Glück des Wiedererstehens beschieden sein?

Mineralogische Notizen.

Von Prof. Dr. E. Reidemeister.

Wenn unsere alte Stadt Magdeburg auch sich nicht so glücklich schätzen kann, im Besitze grosser wissenschaftlicher Institute zu sein, so darf man aus ihrem kaufmännischen Rufe jedoch nicht den Schluss ziehen, dass die Wissenschaften daselbst keine Wohnstätte gefunden haben; nur treten derartige Bestrebungen gegen die weltbewegenden Interessen des Handels mehr in den Hintergrund, und nur dem Eingeweihten ist es schliesslich bekannt, dass oft der Vertreter einer grossen Handelsfirma zugleich ein Verehrer der einen oder anderen Wissenschaft ist und seine Mussestunden nicht rauschenden Vergnügungen, sondern der Forschung in seinen Sammlungen widmet. Freilich sind die Handelsbeziehungen Magdeburgs nicht unmittelbar überseeischer Art, wie in Hamburg, es sind also keine so grossen Erfolge wie im Museum Godefroy zu erwarten, doch sucht das Museum des naturwissenschaftlichen Vereins nach Kräften diesem Vorbilde nachzueifern, und so mancher Kaufmann Magdeburgs hat das eine oder das andere interessante Stück aus seinen Vorräthen, so mancher Fabrikant eine Reihe von Fabrikaten, vom Rohprodukte an bis zur verkäuflichen Waare, dem nimmer rastenden Konservator des Museums, Herrn Stadtrath Assmann überlassen.

Diese noch junge Schöpfung des naturwissenschaftlichen Vereins hat bisher sich mehr der zoologischen und paläontologischen Richtung zugewandt, die botanische Seite fast

ausschliesslich dem städtischen Herbarium überlassen und die Mineralogie noch etwas vernachlässigen müssen, da die flache Umgegend zu wenig Ausbeute liefern kann, die Handelsbeziehungen Magdeburgs sich nicht gerade auf mineralogische Rohprodukte stützen, auch die Fabriken Magdeburgs und besonders die der Eisenindustrie mit Halbfabrikaten beginnen. Mineralien aus dem Gebiete des benachbarten Harzgebirges sind im Museum ziemlich zahlreich vertreten, dazu kommen reiche Geschenke von hiesigen Sammlern, welche ihre Doubletten in dankenswerther Weise dem Vereine übergeben haben. Unsere Schulsammlungen sind zum Theil recht gut mit Mineralien versehen, wenn auch auf seltnere und desshalb theure Species darin nicht zu rechnen ist. Die mir wohlbekannte Schulsammlung der Guerickeschule, eine Schenkung des verstorbenen Stadtraths Schadewitz, enthält einzelne ältere nicht mehr häufige Mineralien; doch sind die kostbarsten Sammlungen dieser Art hier in Privathänden. Da mir nun der Besitzer der einen Sammlung, Herr Johannes Brunner, in zuvorkommendster Weise die Durchsicht seiner Sammlung erlaubt hat, und dieses mir in gleicher Art auch von Herrn Gustav Schmidt zu wiederholten Malen gestattet war, so möchte mir vergönnt sein, aus den erwähnten Sammlungen diejenigen hervorzuheben, welche das Interesse auch des Mineralogen von Fach verdienen und Stoff zu interessanten Beobachtungen liefern können. Noch möchte ich dabei einige Notizen über die im östlichen Harze gefundenen, aus alten Sammlungen oder durch Tausch erworbenen Mineralien anknüpfen und die Reihenfolge beibehalten, welche im Lehrbuche der Mineralogie von Naumann-Zirkel, 12. Aufl., Leipzig 1885 beobachtet ist. Von der Unvollständigkeit der Notizen bin ich selbst überzeugt und möchte dies nur dadurch entschuldigen, dass meine amtlichen Geschäfte im letzten Jahre leider kein eingehenderes Studium besonders der krystallographischen Seite gestattet haben.

Bezeichnungen: (Br.) Sammlung von Hrn. Joh. Brunner,
(S.) „ „ „ Gust. Schmidt,
(G.) „ der Guerickeschule,
(R.) Im Besitze des Berichterstatters.
* Vorkommen im östlichen Harze.

1. **Diamant.** In allen Sammlungen. Ausser kleinen Krystallen (Br. G. R.) verschiedene kleinere Zwillingskrystalle und Bruchstücke mit Einschlüssen (R.) Ein grosser Krystall von 100 Karat Schwere, genau von der Form Fig. 2 des Lehrbuches war hier in den letzten Wochen beim Juwelier H. Krieghoff ausgestellt. Ein eingewachsener Krystall in brauneisensteinhaltigem Geröll. (Br.)

*2. **Graphit.** In allen Sammlungen. Exemplare von Elbingerode. (Br. R.)

3. **Schwefel.** Gute Krystalle in allen Sammlungen. Hervorzuheben ist ein interessantes Vorkommen in Gyps von Catania, wo der Schwefel mit spiegelnden Flächen als Pseudomorphose nach Gyps (Ausfüllung eines Hohlraumes?) auftritt. (Br.) In Anhydrit von Stassfurt. (R.)

4. **Selenschwefel.** Auf Lava von den liparischen Inseln. (Br.)

5. **Tellur.** Zwei gute Exemplare mit zahlreichen Krystallen, auch derb. (Br.)

6. **Antimon.** Andreasberg (B. G. S. R.), New Brunswick. (Br.)

*7. **Arsen.** Andreasberg (B. G. S. R.), Wolfsberg. (R.)

8. **Antimonarsen.** (Allemontit.) Mine de Chalance, Oisans. (Br.)

9. **Wismuth** vom Erzgebirge in allen Sammlungen.

10. **Tellurwismuth,** Tetradymit, krystallisirt von Ungarn (Br. R. und Cumberland. (Br.)

11. **Eisen.** Von Meteoreisen drei grosse angeschliffene schöne Exemplare. (Br.) Das Stück von Rittersgrün (1833) enthält Olivin und Schreibersit, das zweite von Bolson de Mapimi, Cohahuila, Mexico führt Dobrilit, das dritte von Tolucca, Mexico hat Troilit als Einschluss. Die Wittmannstädtischen Figuren treten überall sehr charakteristisch auf.

    Anmerkung. Bruchstücke des Meteorsteines von Erxleben 1812. (G. R.) Ein Dünnschliff in der Sammlung des mikrosk. Vereins.

*12. **Kupfer.** In allen Sammlungen vertreten. Schöne Würfel mit nicht ganz gleichartigen Pyramidenwürfelflächen von Bogolowsk. (Br.) Das früher gefundene ged. Kupfer vom Ostharz ist leider nicht vertreten.

13. **Blei.** Långban, Schweden. (Br. R.)

14. **Quecksilber.** Idria (Br. G. S. R.) Szlana. (Br.)

*15. **Silber.** In allen Sammlungen. Kabinetstücke von Wolfach in Baden, La Paz und Potosi in Bolivia (Br.), letzteres mit guten Octaedern. Das neuerdings wieder beobachtete Vorkommen vom Auerberg im Harz ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt.

16. **Arquerit.** Auf Kalkspath von Arqueros in Chili. (Br.) Nadelförmig mit meist gebogener Spitze.

*17. **Amalgam.** Moschellandsberg und Dillkirchen. (Br.) Noch nicht chemisch begründet ist das Vorkommen von Wieda am Harz. (R.)

*18. **Gold.** In allen Sammlungen. Gute Exemplare vom Ural und aus Siebenbürgen. (Br.) Tilkerode am Harz. (Br. R.) Mit Strahlstein (angeblich) von der Heinrichsburg bei Mägdesprung. (R.)

19. **Platin.** Ural (Br. S. R.), dabei ein Stück von 217 gr (Br.) mit schwarzen Einschlüssen.

20. **Eisenplatin.** Ural (R.) aus Platinrückständen durch den Magneten ausgeschieden.

21., 22., 23., 24. **Platiniridium, Iridium, Osmiridium, Iridosmium.** Grössere Mengen vom Ural in Platinrückständen, bisher noch nicht vollständig durch chemische Analyse gesichtet. (R.)

*25. **Palladium.** Tilkerode (Br.) in gediegenem Golde. (Ausgeschiedene Schuppen dieses seltenen Metalles befinden sich in der Sammlung zu Harzgerode.)

*26. **Eisenkies.** Gute Exemplare in allen Sammlungen. Als Bruchstück einer vesuvianischen Bombe (Br.); Rhomboeder von Gommern bei Magdeburg. (Br. R.) Gute Krystalle von Elba (Br.), Clausthal (R.).

*27. **Markasit.** In allen Sammlungen. Gute Krystalle aus der Umgegend von Clausthal. (Br. R.) Häufig als Ueberzug von Kalkspath, (Br. R.) Aragonit (Br.), Eisenspath (Br. R.) z. Th. symmetrisch linienförmig.

*28. **Arsenkies** vom Harz und Erzgebirge, (Br. S. G.) besonders von Freiberg (Br.) mit guten Zwillingskrystallen. Neu beobachtet ist das Vorkommen am Glücksstern bei Neudorf. (R.)

29. **Arseneisen,** Löllingit. Reichenstein (Br. R.). Werfen (Br.) mit guten Krystallen.

30. **Kobaltglanz.** Kleine Krystalle in allen Sammlungen. Grosses Exemplar von Tunaberg (Br.) mit schönen Kombinationen.

32. **Speisskobalt.** In allen Sammlungen. **Wismuthkobaltkies** von Schneeberg (Br.).

*33. **Arsennickelglanz** (Gersdorfit). In Würfeln von Wolfsberg (Br.) und in Octoedern von Lobenstein (Br.). Krystallinisch vom Ostharze (R.).

*34. **Antimonnickelglanz** (Ullmannit). In Würfeln von Monte Narba, Sardinien. (Br.) Krystallinisch aus der Gegend von Harzgerode (R.).

35. **Chloanthit.** Schneeberg. (Br.) Würfel mit Durchwachsungen.

37. **Hauerit.** Kalinka (Br.) in Gyps mit Schwefel.

*38. **Magnetkies.** In allen Sammlungen. Gute Exemplare mit schöner Krystallisation von Andreasberg. (Br.) **Troilit** (Anm.) ist beim ged. Eisen erwähnt.

39. **Kobaltnickelkies.** Schwabengrube bei Müsen (Br.) gut krystallisirt.

42. **Horbachit.** Horbach (R.).

*44. **Bleiglanz.** In reicher Auswahl in allen Sammlungen. Gute Krystalle von Neudorf a. H. **Blaubleierz** von Ems (Br.). Steinmannit (Br.) ist wohl nur unreiner Bleiglanz.

*46. **Selenblei.** In allen Sammlungen. Tilkerode a. Harz. In Buntkupfererz von Mendoza, Süd-Amerika. (Br.)

*47. **Selenbleikupfer** in Kalkspath von Tilkerode. (Br. R.)

*49. **Kupferglanz.** In allen Sammlungen. In schönen sechsseitigen Tafeln von Redruth, Cornwall. (Br. S.) D i g e n i t. Sangerhausen. (G.)

*53. **Silberglanz.** In allen Sammlungen, meist derb. Gute Krystalle von Freiberg. (Br.) Pseudomorphosen nach drahtförmigem Silber, Andreasberg. (Br.)

54. **Akanthit.** Freiberg. Schönes Exemplar mit scharf gebogenen Nadeln und guten Endflächen. (Br.)

*56. **Selensilber.** Tilkerode. (Br. R.)

57. **Tellursilber.** Botés, Siebenbürgen (Br.) mit Gold und Adular, Sadowinski, Altai (Br.), beide krystallisirt, doch schwer auf das reguläre System zurückzuführen.

58. **Antimonsilber.** Andreasberg; ein Prachtexemplar (Br.) und in allen anderen Sammlungen. Böckstein bei Gastein (Br.), Arsensilber, Andreasberg (Br. in einem guten Exemplare).

*59. **Zinkblende.** Reiche Auswahl in allen Sammlungen. Grosse und zum Theil scharf ausgeprägte Formen von der Hoffnung Gottes bei Harzgerode. (Br. u. R.) Zierliche Gestalten von Neudorf. Schöne helle Blende von Schemnitz. (G.)

60. **Wurtzit.** Przibram. (Br.)

61. **Greenockit.** Schneeberg, Tyrol und Friedensville, Pennsylvanien. (Br.)
62. **Manganblende.** Kapnik. (G.)
63. **Millerit,** haarförmig auf Schwefelkies von Dillenburg (Br. R.), von Andreasberg, Wissen a. d. Sieg und in einen Kalkspath eingewachsen von Louis Comp, Mexico, in guten Nadeln. (Br.)
*65. **Rothnickelkies** (Kupfernickel). Derb in allen Sammlungen. Krystallisirt von Mohrungen. (Br. S. R.)
66. **Antimonnickel.** Andreasberg. (Br. R.)
67. **Zinnkies.** Cornwall. (Br. G.)
68. **Rittingerit.** Joachimsthal in kleinen Krystallen auf krystallisirtem Silberglanz. (Br.)
*69. **Covellin** (Kupferindig). Mohrungen bei Sangerhausen, derb. (G. R.)
72. **Sylvanit** (Schrifterz). Offenbanya (Br. G. S. R.) Krennerit Nagyag. (Br.)
73. **Nagyagit** (Blättertellur). Nagyag (Br. G. R.) in Manganspath.
*75. **Zinnober.** In allen Sammlungen. Hervorragend sind die krystallisirten Exemplare von Almaden und von Moschellandsberg. (Br.) Das Vorkommen im Harze bei Wieda (Br. R.) ist wieder nachgewiesen.
*76. **Selenquecksilber.** Clausthal. (Br.)
*77. **Selenquecksilberblei.** Lerbach. (G.)
79. **Molybdänglanz.** Erzgebirge, in allen Sammlungen.
*81. **Realgar.** In allen Sammlungen. Hervorzuheben sind: Andreasberg (Br. R.) als Anflug auf Kalkspath. Nagyag und Moldawa. (Br.) Mit Antimonglanz von Wolfsberg. (Br. R.)
82. **Auripigment.** Ebenfalls in allen Sammlungen. Gute Krystalle vom Szokolovoberg bei Tajowa. (Br.)
*83. **Antimonglanz.** Wolfsberg a. Harz (Br. S. G. R.) in gebogenen Nadeln. (Br. R.) Grosse Krystalle von Japan (Br. S.), auch mit Muttergestein. (S.)
84. **Wismuthglanz.** Riddarhytta in Schweden, und Redruth in Cornwall. (Br. G.)
*86. **Kupferkies.** In allen Sammlungen reichlich vertreten. Gute Zwillinge von Laxey, Isle of Man und Clausthal. (Br.)
*87. **Buntkupfererz.** Ebenfalls häufig. Krystallisirt auf Quarz von Tin Croft, Cornwall. (Br.)
89. **Sternbergit.** Joachimsthal. **Argentopyrit.** Freiberg in guten Drillingen und **Argyrodit** (Germanium enthaltend). Freiberg, in grossen schönen Exemplaren bis zu 1250 gr Schwere. (Br.)
91. **Miargyrit.** Bräunsdorf, in scharf ausgeprägten Krystallen. **Kenngottit.** Felsöbanya, in guten Krystallen. (Br.)

*94. **Zinckenit.** Wolfsberg. In allen Sammlungen. Ausgezeichnete Nadeln. (Br. S.) und viele kleinere Exemplare. (R.)

*96. **Wolfsbergit.** Wolfsberg. Zwei gut krystallisirte Handstücke (Br.) und mehrere derbe Exemplare. (R.)

97. **Berthierit.** Pontgibaud, Frankreich, in strahligen Massen. (Br.)

*98. **Plagionit.** Wolfsberg. Gute Krystalle (Br. G. R.) und zahlreiche derbe Exemplare. Früher wurden auf den Halden noch brauchbare Stücke gefunden.

100. **Binnit.** Binnenthal. (Br.)

*101. **Jamesonit.** Das Federerz. Wolfsberg, (Br. R.) in reichlicher Anzahl früher auf der Halde aufgefunden. Felsöbanya. (Br.)

103. **Freieslebenit.** Hiende laencina in Spanien. Zwei schöne Exemplare mit gestreiften Flächen. **Diaphorit.** Przibram. (Br.)

*104. **Antimonsilberblende.** Pyrargyrit. Dunkles Rothgültigerz. In allen Sammlungen vertreten. Verschiedene kostbare Krystalle von Andreasberg und Freiberg mit Feuerblende und Stephanit verwachsen. (Br.)

*105. **Feuerblende.** Andreasberg. Zwei krystallisirte gute Stücke. (Br.) kleinere Exemplare. (R.)

106. **Arsensilberblende.** Proustit. Lichtes Rothgültigerz. Freiberg. Mehrere Exemplare in schöner Krystallisation. (Br.) Kleinere Exemplare in den übrigen Sammlungen.

*107. **Boulangerit.** Wolfsberg (Br. R.) in faserigen Massen. Silberwiese bei Oberlahr (Br.) traubenförmig.

109. **Wittichenit.** Kupferwismuthglanz. Tannebaumthal bei Schwarzenberg (Br.) in guten Krystallen.

*110. **Bournonit.** In allen Sammlungen. Prachtvolle Exemplare von Neudorf, Clausthal, Przibram, Felsöbanya und Kapnik (Br.) vom letzten Fundorte das sogenannte Rädelerz. Kleinere Krystalle von Neudorf und Clausthal (R.)

111. **Nadelerz.** Patrinit. Beresowsk, krystallisirt (Br. R.), beide mit Gold verwachsen.

113. **Menighinit.** Bottino, Toscana (Br.) Langgestreckte rhombische Nadeln, z. Theil geknickt und mit **Marmatit** verwachsen z. Theil Zwillingskrystalle in Bergkrystall.

114. **Jordanit.** Binnenthal (Br.) mit Zinkblende. Ein prächtiges Kabinetstück!

*115. **Fahlerz.** Krystallisirt und derb in allen Sammlungen. Schöne Exemplare von Andreasberg, Clausthal, Kapnik und Liskeard (Br.) Antimonfahlerz von Kapnik (Br. G.), Horhausen b. Neuwied (Br.) und Drkolnow b. Przibram (Br.) meist mit

ausgezeichneter Krystallisation. Schwatzit oder Quecksilberfahlerz, Schwatz in Tirol. (Br.) (Rhomboeder mit Tetraederflächen.)

116. **Tennantit.** Redruth in Cornwall. (G.)

117. **Lichtes Weissgültigerz.** Freiburg (G.), noch nicht chemisch geprüft.

118. **Stephanit.** Sprödglaserz. Erzgebirge und Harz; in den meisten Sammlungen. Ausgezeichnete Krystalle, besonders von Freiberg und Guadelupe y Calvos, Mexico. (Br.)

122. **Polybasit.** Eugenglanz. Freiberg und Andreasberg (Br.), in guten Krystallen.

124. **Enargit.** Mexicana Famatina, Cordoba, Argentinien (Br.) in rhombischen Säulen.

129. **Xanthokon.** Andreasberg und Himmelsfürst, Freiberg (Br.), gut krystallisirt.

130. **Antimonblende.** Rothspiessglanzerz. In allen Sammlungen. Gute Exemplare von Bräunsdorf und Perneck, Ungarn. (Br.)

131. **Voltzin.** Geroldseck, (Br.) traubenförmig.

135. **Periklas.** Monte Somma. (Br.)

137. **Rothzinkerz.** Sparta, New-Yersey (Br.) und Franklin. (G.)

*139. **Rothkupfererz.** Redruth, Cornwall (Br. S.), krystallisirt mit gediegenem Kupfer. Bogoslowsk (Br.). Varietät Ziegelerz häufiger, auch am Harz. Die zarte Kupferblüthe vom Firneberg bei Rheinbreitbach. (Br.)

141. **Korund.** Rubin, Saphir. Kleine Exemplare in allen Sammlungen.

*142. **Eisenoxyd.** Eisenglanz, Rotheisenstein Hämatit. Alle Varietäten in allen Sammlungen reichlich vertreten. Die interessantesten Formen von Rio, Elba. (Br.) Martit, Digby Neck, Arkansas (Br.), in weniger glänzenden gestreiften Rhomboedern.

143. **Titaneisen.** Iserin. In allen Sammlungen. Die schöne Varietät Eisenrose vom Zillerthal (Br.) als Kabinetstück. Crichtonit von Bourg d'Oisans. (G.)

*144. **Braunit.** Oehrenstock (Br.), Ilfeld. (G.)

145. **Valentinit.** Antimonblüthe. Wolfsberg (Br. R.) in guten Krystallen, Perneck (Br.), feinfaserig, seidenglänzend.

146. **Senarmontit.** Sansa, Algier, und Guelma bei Constantine (Br. G.), in grossen guten Krystallen.

148. **Wismuthocker.** Tazna, Bolivia (Br.) mit Taznit.

*149. **Quarz.** Alle Varietäten sind überall reichlich in allen Sammlungen vertreten. Besonders zu erwähnen sind die Berg-

krystalle mit Einschlüssen von Wasser und Mineralien, die herrlichen Enhydroys-Chalcedone von Tress Cruz in Uruguay (Br.), ferner die Hornsteinpseudomorphose nach Kalkspath von Freiberg, die Chalcedonpseudomorphose nach Flussspath vom Laposberge bei Tresztia in Siebenbürgen und nach Kalkspath (Skalenoeder) von Berufjord (Br.), Island.

150. **Tridymit.** Perlenhardt im Siebengebirge (Br.), in Trachyt.

151. **Zirkon** von Ceylon. Kleine Krystalle in allen Sammlungen. Grössere krystallisirte Exemplare von Miask (Br.) mit Miascit.

153. **Thorit.** Arendal (Br.) mit Orthit. Orangit von Brewig. (Br.)

154. **Zinnstein** von Zinnwald und Cornwall in allen Sammlungen. Höchst interessante Zwillungsbildungen von Cornwall und Schlackenwald. (Br.)

155. **Rutil** aus den Alpen und von Norwegen in allen Sammlungen. Hervorzuheben sind die Zwillinge von Graves Mountain Georgia N. A. (Br.) und die zahlreichen Exemplare von in Bergkrystall eingewachsenen Rutilen von Santa Brigitta und Pardatsch (Tavetsch), aus dem Zillerthale und Binnenthale etc. (Br.) Sagenit, die gitterförmige Varietät, von Pardatsch und dem Medelser Thale. (Br.)

156. **Anatas.** Alpen, Binnenthal (Br. R.), dem Wiserin ähnlich (und von Händlern als solcher verkauft) in schönen Krystallen. Vom Tavetsch (Br.) in ähnlichen Formen. Interessantes Stück vom Pont du diable, St. Christophe, Bourg d'Oisans (Br.), mit halb durchsichtigen, halb schwarzen Krystallen.

157. **Brookit.** Maderaner Thal, Uri, Schweiz (Br.); auch diese Exemplare sind entweder zur Hälfte hell, zur Hälfte dunkel gefärbt oder zeigen ihre Farben mit Unterbrechungen; begleitet sind sie von Adular, Anatasnadeln etc. Die Varietät Arcansit von Magnet Co, Arcansas. (Br.)

*158. **Pyrolusit.** In allen Sammlungen. Schöne Krystalle von Platten in Böhmen und Bülten b. Peine. (Br.)

159. **Polianit.** Ilmenau und Platten in Böhmen. (Br.)

163. **Molybdänocker.** Adunschilon, Sibirien (Br.), mit Molybdänglanz und Beryll.

165. **Mennige.** Dernbach in Westfalen (Br.), scheint Kunstproduct zu sein.

167. **Brucit.** Bergenhill N. A. (Br.)

169. **Sassolin.** Sasso in Toscana. (G. R.)

170. **Hydrargillit.** Varietät Gibbsit. Richmond, Massachusetts (Br.) und Beauxit von Beaux bei Arles. (G.)

171. **Diaspor.** Schemnitz (Br. G. R.), wasserhell mit guten Endflächen. (Br.)

*172. **Manganit.** In allen Sammlungen. Schöne Exemplare von Ilfeld (Br. S.), auch Zwillingskrystalle.

*173. **Göthit.** Nadeleisenerz. In allen Sammlungen. Schöne Krystalle von Royal Iron Mine und Rubinglimmer von Siegen. (Br.)

*175. **Eisenpecherz** und

*176. **Raseneisenerz** von mehreren Fundorten. (G.)

*178. **Brauneisenstein.** Limonit. In allen Sammlungen von verschieden Fundorten. Beachtenswerth sind die Pseudomorphosen nach Spatheisenstein, Kalkspath und Schwefelkies. (Br.) Gelbeisenstein findet sich bei Wieda im Harz und im Hüttengraben bei Zorge; Clausthal (Br.) bunt angelaufen.

180. **Uranocker** auf Uranverbindungen vom Erzgebirge. Joachimsthal und Schneeberg am „weissen Hirsch“ (Br.) mit Trögerit.

181. **Opal.** In allen Sammlungen finden sich die verschiedenen Varietäten. Gute Exemplare von Hydrophan aus Kaschau und Telkebanya. (Br.)

*183. **Antimonocker.** Häufig als Verwitterungsproduct der Antimonverbindungen in Wolfsberg. (R.)

184. **Volknerit.** Hydrotalkit. Snarum. (Br.)

185. **Kupfermanganerz.** Kamsdorf bei Saalfeld. (Br. R.)

*186. **Kupferschwärze.** In fast allen Sammlungen. Lauterberg. (R.)

*187. **Psilomelan.** Hartmanganerz. In allen Sammlungen. Oehrenstock. Kakochlor von demselben Fundort. (Br.)

*188. **Wad.** In allen Sammlungen.

*189. **Varvicit.** Unter den Manganverbindungen von Ilfeld als Zersetzungsprodcut des Pyrolusits.

191. **Kobaltmanganerz.** Asbolan. Kamsdorf bei Saalfeld. (Br. R.)

*194. **Steinsalz.** In allen Sammlungen vertreten. Bemerkenswerth sind die Einschlüsse von Wasser und Wasserstoff in gradflächigen kubischen Höhlungen (Br.), die Ausscheidungen von Eisenoxyd und Pseudomorphosen nach Kalkspath (und Feldspath??) von Westeregeln (Br.), sowie die blaue Varietät von Stassfurt. (Br. S. R.)

195. **Sylvin.** Leopoldit. Gute Krystalle aus Stassfurt (Br. G. R.) zum Theil auf Strassfurtit.

196. **Salmiak.** Vesuv (Br. R.), auf Lava.

197. **Chlorsilber.** Schneeberg und Schlangenberg im Altai. (Br. G. R.) Gute Krystalle von Coracoles in Chili. (Br.)

198. **Bromsilber.** Embolit. San Rafael-Chauarcillo in Chili (Br. G.), in guten Krystallen auf Chlorsilber.

200. **Cotunnit.** Vesuv (Br.), auf Lava.

*203. **Flussspath.** In allen Sammlungen sind Exemplare von verschiedenen Fundorten gut vertreten. Bemerkenswerth sind zahlreiche schöne Krystallisationen (Br.), z. B. Pyramidenhexaeder von St. Agnesmine in Cornwall, Pyramidenoctaeder von Rappoldisweiler, Hexakisoctaeder vom Münsterthal, rothe Octaeder vom St. Gotthard, Hexaeder mit Trapezoederabstumpfung oder Dodekaederkanten etc., Krystalle mit verschiedenfarbigen Schichten, Zwillingsbildungen von Stolberg und Alston Moor, Verwachsungen mit Anatas, Pseudomorphosen nach Bleiglanz und Vertiefungen, welche nach Auswaschung des Flussspath zurückgeblieben sind. Auch das Vorkommen desselben im Harze ist durch Hexaeder von Stolberg und Octaeder von Andreasberg reichlich vertreten. (Br. G. S. R.)

205. **Tysonit.** Fluocerit. Oesterby, Schweden. (Br. G.)

206. **Bischofit.** Stassfurt-Leopoldshall (R.).

208. **Kryolith.** Evigtock am Arksut-Fjord, Grönland (Br.), in guten Krystallen, derb mit Einschlüssen von Columbit etc. (G. R.)

212. **Thomsenolith** und **Ralstonit.** Evigtock (Br.) mit Kryolith.

213. **Carnallit.** Stassfurt, Leopoldshall, Westeregeln. (G. R.) Tachydrit (G.) von Stassfurt.

214. **Matlockit.** Cromford bei Matlock, Derbishire (Br.), krystallisirt auf Bleiglanz.

215. **Mendipit.** Schwarzenbergit, Sierra Gorda, Chili. (Br.)

216. **Atacamit.** Atakama, Bolivia, und Vesuv (Br. G. R.), auch krystallisirt.

218. **Chrysoberyll.** Mähren. (G. R.)

219. **Spinell.** Ceylon. (Br. R. G.) Pleonast, New Yersey (Br.), in grossen glänzenden Octaedern. Chlorospinell, Schischimskaja Gora bei Slatousk (Br.), krystallisirt.

220. **Hercynit.** Ronsberg. (G.)

221. **Gahnit.** Fahlun (Br.), krystallisirt in Talkschiefer. Kreittonit, Bodenmais (Br.), krystallisirt in Quarz.

222. **Franklinit.** Sterling, New Yersey (Br. G. R.), gute Octaeder mit Würfelabstumpfung. (Br.)

223. **Chromeisenerz.** Kraubach, Kärnthen (Br.), in Serpentin, Baltimore. (G. R.)

*224. **Magneteisenerz.** In allen Sammlungen. Exemplare von Philipstad in Nordmarken (Br.) in grossen Rhombendodekaedern, grosse Octaeder (in Zwillingen) von Lerchetini im Binnenthal (Br.), atraktorisch vom Spitzenberge. (R.)

225. **Jacobsit.** Moosgrufvan, Schweden (Br.) schwarze Krystalle mit Haemafibrit.

*227. **Hausmannit.** In allen Sammlungen. Oehrenstock (Br.) in Quadratoktaedern, Ilfeld. (G. R.)

229. **Boracit.** In allen Sammlungen. Zahlreiche gute Krystalle. (Br. R.) Als Stassfurtit derb aus dem Stassfurter Salzlager. (G. R.)

231. **Ludwigit.** Morawicza im Banat (Br.) mit Eisenglanz in Quarz.

232. **Tinkal.** Tibet. (G.)

233. **Borocalcit,** Pinnoit. Stassfurt. (Br.)

235. **Natroborocalcit.** Nueva Siberia b. Soto, Bolivia (Br.) Chili. (G.)

238. **Sussexit.** Franklingrube in Sussex, New Yersey (Br.), in Franklinit eingewachsen.

*242. **Kalkspath.** Alle Varietäten sind in den Sammlungen vertreten. Grosser Reichthum von Krystallgestalten besonders an den Exemplaren aus Andreasberg und Neudorf. (Br. S. R. G.) Bemerkenswerth Einschlüsse von rothen Nadeln (Eisenoxyd?) und Schwefelkies. Beschlag von Realgar, zierlicher Besatz mit Markasit auf den schärferen Skalenoederkanten. (Br. R.)

*243. **Dolomit,** Braunspath, Bitterspath. In allen Sammlungen. Zwillinge von Traversella, Piemont, und roth phosphorescirend von Wahsateeh Mountains in Utah. (Br.)

244. **Ankerit.** Ruinas bei Dissentis. (Br. R.)

245. **Magnesit.** Frankenstein. (G. R.)

246. **Mesetin.** Bräunerit. Traversella, Piemont. (Br.)

*247. **Eisenspath,** Spatheisenstein. In allen Sammlungen. Gute Krystalle von Neudorf, hellgelb, durchsichtig.

*248. **Manganspath.** Hüttenrode, Freiberg, Kapnik, Nagyag. (Br. R.) Schöne Zwillinge von Oberneisen in Nassau, auf Brauneisenstein in klaren durchsichtigen Krystallen von Sayn-Altenkirchen. (Br.)

250. **Zinkspath.** Smithsonit, Galmey. In allen Sammlungen. Beachtenswerth die Pseudomorphosen nach Kalkspath von Goslar, Cadmiumzinkspath von Wiesloch, Eisenzinkspath (Monheimit) von Altenberg (Br.) und Zinkeisenspath von Moresuet bei Aachen, welcher auch dem Eisenspath zugezählt wird.

*251. **Aragonit.** Gute Vertreter aller Varietäten in allen Sammlungen. Hervorzuheben prächtige Drillinge aus Girgenti und Ciunciana, gute Krystalle aus Ungarn. (Br.)

252. **Witherit.** In allen Sammlungen.

253. **Alstonit.** Alston. (Br. S.)

*254. **Strontianit.** In allen Sammlungen. Rhombische Säulen mit Endflächen aus Drensteinfurth und gute Exemplare aus Grund. (Br.)

*255. **Cerussit.** In allen Sammlungen. Schöne Krystalle aus Bleiberg, Ems, Przibram und Mies, geknickte Formen aus Badenweiler. (Br.) Das Vorkommen von Zellerfeld ist erschöpft, doch fanden sich auf den Halden noch brauchbare Exemplare. (R.)

256. **Barytocalcit.** Alstonmoor. (R. G.)

*260. **Gaylussit.** Pseudomorphosen des Minerals aus Obersdorf bei Sangerhausen. (Br. R.) Kunstproduct aus der chemischen Fabrik zu Schönebeck. (R.)

*263. **Kupferlasur.** In allen Sammlungen. Schöne Exemplare besonders von Chessy und Schlangenberg mit klinorhombischer Säule. (Br.)

*264. **Malachit.** In allen Sammlungen. Zwei Pseudomorphosen nach Kupferlasur, vielleicht nur oberflächlich, vom Burra-Burra bei Adelaide und Chessy. (Br.)

265. **Zinkblüthe.** Kärnthen. (Br. G.)

266. **Aurichalcit** von Santander. (Br. R.) **Buratit** in Marmor von Campiglia maritima. (Br.)

267. **Nickelsmaragd.** Texas. (Br. G.)

271. **Bleihornerz,** Phosgenit. (Br. G.) Ein prachtvolles Kabinetstück von Matlockmit Matlockit, auch ein Stück mit Anglesit von Monte Poni. (Br.)

274. **Leadhillit** mit Cerussit von Leadhills, und **Maxit** in Bleiglanz von Mala Colzetta bei Iglesias, Sardinien. (Br.)

279. **Nadorit** in Kieselzinkspath von Djebel Nador bei Bona. (Br. R.)

281. **Mascagnin** vom Aetna. (G.)

283. **Brongniartin** oder Glauberit. Ciemposuelas und Westeregeln. (Br.)

*284. **Anhydrit.** In allen Sammlungen.

*285. **Baryt.** Gute Exemplare in allen Sammlungen. Besonders schöne Exemplare aus Ungarn und Iron mines, West-Cumberland. (Br.)

287. **Cölestin** In allen Sammlungen. Ausgezeichnete Krystalle von Girgenti und Cianciani auf Sicilien, Pschow bei Ratibor und von Herrengrund. (Br.)

*288. **Anglesit.** In allen Sammlungen. Tanne am Harz mit Gelbbleierz. (Br. S.) Gute Krystalle von Monte Poni, Müsen und Grube Friedrich b. Wissen. (Br.)

*291. **Gyps.** Gute Vertreter in allen Sammlungen. Der prachtvolle Einschluss von Schwefel von Catania (Br.) ist schon oben erwähnt.

292. **Kieserit.** Stassfurt. In allen Sammlungen.

294. **Zinkvitriol** aus Ungarn. (Br. G.)

*296. **Eisenvitriol.** (Br. R.) Suderode, Goslar, Ungarn.

299. **Haarsalz,** Keramohalith von Kremnitz. (Br.)

300. **Aluminit.** Halle. In allen Sammlungen.

302. **Fibroferrit.** Copiapo. (Br.)

305. **Kupfervitriol.** Toco pilla. (Br.) Goslar (G.)

306. **Brochantit** in Rothkupfererz. Nischney Tagilsk. (Br.)

307. **Langit** von Carn Brea mine, Cornwall. (Br.)

312. **Polyhalit.** Stassfurt. (S. R.) Brechtesgaden. (Br.)

313. **Alaun. Tschermigit,** Tschermig. (Br.) Pickingerit. Iquique. (Br.)

316. **Alunit.** In allen Sammlungen. Krystallisirt von Tolfa. (Br.)

317. **Jarosit.** (G.) Ural.

318. **Gelbeisenerz.** Oberpriesen. (Br.)

322. **Herrengrundit.** Herrengrund. (Br.)

323. **Linarit,** Bleilasur. In allen Sammlungen. Krystallisirt von Leadhills. (Br.)

324. **Caledonit** mit Linarit von Leadhills in einem ausgezeichneten Exemplare. (Br.)

325. **Lettsomit.** Cap Garonne bei Toulon. (Br. R.)

327. **Kainit.** Aus dem Stassfurter Salzlager. In allen Sammlungen.

328. **Rothbleierz.** Beresowsk. In allen Sammlungen. Ausgezeichnete Krystallisationen besonders der dunklen Varietät. (Br.)

329. **Melanochroit.** Mit Rothbleierz von Beresowsk. (Br.)

330. **Vauquelinit** mit Pyromorphit, Pentaclassit und Rothbleierz von Beresowsk. (Br.)

331. **Wulfenit.** In allen Sammlungen. Gute Krystalle vom Bleiberg und besonders von Red Cloud mine, Yuma County, Arizona. (Br.)

332. **Scheelbleierz.** Zinnwald. In allen Sammlungen.

*333. **Scheelit.** In allen Sammlungen. Gute Krystalle von Schwarzenberg (Br.) und von Neudorf a. H. (R.)

*334. **Wolframit.** In allen Sammlungen.

335. **Uranpecherz.** In allen Sammlungen.

337. **Xenotim.** Var. **Wiserin.** Binnenthal. (Br. G. R.) Von dem ähnlich auftretenden Anatas durch die abwechselnden matten Flächen zu unterscheiden.

339. **Monazit** von Miask und **Turnerit** vom Corneathal und Olivonc. (Br.)

340. **Triphylin** mit Pseudotriplit. (Br. R.)
342. **Poucherit.** Schneeberg. Krystallisirt. (Br.)
344. **Columbit.** In allen Sammlungen. Krystallisirt von Handish, Maine N. A. und Evigtock, Grönland. (Br.)
345. **Tantalit.** Bodenmais. (R.)
347. **Yttertantalit.** Brewig. (G. R.)
348. **Fergusonit.** In allen Sammlungen.
351. **Samarskit.** Miask. (Br.)
356. **Roselith.** Grube Daniel b. Schneeberg. Gute Krystalle. (Br.)
357. **Pharmakolith.** In allen Sammlungen.
*361. **Vivianit.** In allen Sammlungen. Scharf ausgebildete Krystalle von Bodenmais. (Br.)
363. **Kobaltblüthe.** In allen Sammlungen. Schöne Krystalle mit Endflächen von Riechelsdorf. (Br.) Köttigit, Daniel bei Schneeberg. (Br.)
364. **Nickelblüthe.** In allen Sammlungen.
366. **Heterosit** (Hetopozit). Huréault b. Limoges. (Br.) Pseudotriplit von Bodenmais. Gut krystallisirt. (Br.)
370. **Skorodit.** Ural. (Br. G. S.)
371. **Strengit.** Waldgirmes, und **Barrandit,** Hrbeck b. Horowitz. (Br.)
372. **Kraunit.** Hauptmannsgrün. (Br. G.)
374. **Eleonorit.** Eleonore b. Giessen. (Br.)
375. **Kakoxen.** Giessen. (Br. G.)
376. **Pharmakosiderit.** In allen Sammlungen. Gute dunkelgrüne Krystalle von Liskeand, Cornwall. (Br.)
377. **Kalait.** Türkis. In allen Sammlungen.
*378. **Wavellit.** In allen Sammlungen. Schöne Krystalle mit Endflächen von Garland Co., Arkansas. **Striegesan** von Langenstriegis bei Frankenberg. (Br.)
379. **Variscit** von Garland Co., Arkansas, und **Evansit** von Zeleznik bei Szirk. (Br.)
383. **Adamin.** Laurion. Schöne Exemplare mit guter Krystallisation. (Br.)
384. **Libethenit.** Libethen. In allen Sammlungen. Nischni Tagilsk. (Br.)
385. **Olivenit.** In allen Sammlungen. **Vescelyit.** Moravicza. (Br.)
386. **Descloizid** von Cordoba und **Cuprodescloizit** von San Luis, Potosi. (Br.)
387. **Volborthit.** Nischni Tagilsk. (G.)
389. **Euchroit.** Libethen. (Br. R.)
393. **Ehlit.** In allen Sammlungen. Rheinbreitbach.
394. **Kupferschaum.** Schwatz, Tirol. (Br. G.)

395. **Phosphorcalcit.** In allen Sammlungen.
396. **Strahlerz,** Abichit. Ting Tang, Cornwall. (Br.)
399. **Trögerit.** Weisser Hirsch b. Schneeberg. Gute Krystalle. (Br.)
400. **Struvit.** Hamburg. (Br. R.)
401. **Arseniosiderit.** Romanèche b. Macon. (Br.)
403. **Lazulith.** In allen Sammlungen. Werfen.
404. **Childrenit.** Crinnis-Grube bei St. Austell, Cornwall. Krystallisirt. (Br.)
406. **Lirokonit, Linsenerz.** (G. Br.) Prachtvolle Krystalle von St. Dery und Wheal-Unity, Cornwall, auch von Herrengrund.
407. **Chalkophyllit.** (Br. S. G.) Besonders schön von Redruth. (Br.)
408. **Kalkuranit.** In allen Sammlungen.
410. **Uranocircit.** Falkenstein. (Br.)
411. **Uranglimmer,** Kupferuranit. In allen Sammlungen.
412. **Zeunerit.** Weisser Hirsch, Schneeberg. (Br.)
413. **Walpurgin.** Weisser Hirsch, Schneeberg. (Br.)
414. **Bleigummi.** Bretagne. (G.)
*415. **Apatit.** Von verschiedenen Fundorten in allen Sammlungen. Einzelne Krystalle von ausserordentlichem Flächenreichthum. (Br.) **Hydroapatit** von Snarum, **Talkapatit** von Schinschimsk. (Br.) **Staffelit** und **Phosphorit.** (Br. G. R.)
416. **Pyromorphit.** In allen Sammlungen. Besonders gute Exemplare von Ems in prachtvollen Krystallen (Br.), zum Theil mit Rückbildung zu Bleiglanz. **Miesit** von Mies. (Br.)
417. **Mimetesit** von Johanngeorgenstadt und Badenweiler. (Br.) **Kampylit** von Drygill, Cumberland. (Br.)
418. **Vanadinit.** In allen Sammlungen. Ausgezeichnete Exemplare von Beresowk und besonders von Arizona. (Br.)
419. **Wagnerit.** Werfen. Br.
420. **Triplit.** (G.) Bodenmais.
422. **Amblygonit.** Penig. (G.)
425. **Svanbergitin.** Damourit von Löfstrand, krystallisirt. (Br.)
426. **Diatochit.** (G.)
427. **Pitticit.** Gänseköthigerz. Andreasberg. (G. R.)
428. **Beudantit.** Horhausen. Siegen. (G.)
433. **Andalusit.** In allen Sammlungen. **Chiastolith,** Gefres. (G. R.)
*434. **Cyanit.** Disthen. In allen Sammlungen.
*435. **Sillimannit.** (G.) Chester, Pennsylvanien. **Buchholzit.** Lisenz. (G. R.)
436. **Topas.** In allen Sammlungen. Ausgezeichnete Kabinetstücke von Alabaschka und Aduntschilon in Sibirien. (Br. S.) **Pyknit.** Schneckenstein. (Br. R. S.)

437. **Staurolith.** In allen Sammlungen.
439. **Saphirin.** Tyrol. (G. R.)
*440. **Turmalin.** Die Varietäten finden sich in allen Sammlungen. Besonders hervorzuheben sind die verschieden gefärbten Krystalle des Eisenmanganturmalins (Mohrenköpfe) von Elba und der beiderseits ausgebildeten Manganturmalin von Mursinsk. (Br.)
441. **Datholith.** In allen Sammlungen. Andreasberg. Tirol. Bergenhill.
442. **Homilith** von Langesund. (Br.)
443. **Euklas.** In den meisten Sammlungen. Schönes Exemplar von der Gamsgrube in Möllthal. (Br.)
444. **Gadolinit.** In allen Sammlungen. Schöne Krystalle von Ytterby. (Br.)
445. **Zoisit** von Sterzing. In allen Sammlungen.
*446. **Epidot, Pistacit.** In allen Sammlungen. Ausgezeichnete Krystalle von bedeutender Länge von Untersulzbach (Br. S.), als Einschluss in Bergkrystall von Dissentis, und Piemontit. (Br.) Bucklandit mit Zirkon, Laacher See. (Br.)
447. **Orthit.** (G. R.) Arendal, Utoe, Ytterby.
448. **Vesuvian.** In allen Sammlungen. **Wiluit** beiderseitig ausgebildet mit Achteragdid vom Wiluiflusse. (Br.) **Cyprin** von Soulard. (Br.)
449. **Forsterit.** Monte Somma. (G.)
*451. **Olivin.** In allen Sammlungen. **Glinkit** von Ikultskaja bei Miask. (Br.)
453. **Monticellit.** Monte Somma, krystallisirt. (Br.)
454. **Humit.** Monte Somma, krystallisirt. (Br.)
456. **Chondrodit.** In allen Sammlungen.
457. **Lievrit,** Ilvait von Fico und Rio marina auf Elba. (Br. R.)
458. **Cerit.** Riddarhytta (R.)
459. **Kieselzink.** In allen Sammlungen. Schöne Exemplare von Laurion und Iserlohn als Skalenoeder. (Pseudomorphosen nach Kalkspath ?) (Br.)
460. **Willemit.** In allen Sammlungen.
463. **Dioptas.** Altyn Tjuber, Kirgisensteppe. In den meisten Sammlungen. Ein ausgezeichnetes Stück mit verschiedenen Krystallcombinationen. (Br.)
*464. **Kieselkupfer,** Kupfergrün. In allen Sammlungen. **Asperolith** von Nischni-Tagilsk. (Br.)
*467 **Granat.** Alle Varietäten in allen Sammlungen reichlich vertreten. **Uwarowit** auf Chromeisenstein von Bisserk, Ural und Oxford, Canada. (Br.)

*468. **Axinit.** In allen Sammlungen. Exemplare von verschiedenen Fundorten des Harzes. (R.) Allseitig ausgebildete Krystalle vom Maderaer Thal. (Br.)

469. **Danbourit** von Russel. (Br.) Einzelne Krystalle von Piz in Graubündten. (R.)

470. **Helvin.** In allen Sammlungen. Schwarzenberg. Schöne Krystalle auf Manganspath von Kapnik. (Br.)

472. **Kieselwissmuth.** Schneeberg. In allen Sammlungen.

473. **Glaukolith.** Meionit. Monte Somma. (Br.)

*475. **Skapolith,** Wernerit. In allen Sammlungen.

477. **Sarkolith.** Monte Somma. (Br.)

479. **Gehlenit.** In allen Sammlungen.

480. **Leucit.** Vesuv und Laacher See. In allen Sammlungen.

481. **Nephelin.** In allen Sammlungen. Davyn von Monte Somma, Krystalle. (Br.)

483. **Sodalith.** In allen Sammlungen. Schöne Zwillingsbildungen von Monte Somma. (Br.)

484. **Nosean.** Laacher See. (G. R.)

485. **Hauyn.** Laacher See. In allen Sammlungen. Gute krystallisirte Exemplare von Monte Somma und Parco Chigi bei Ariccia im Albaner Gebirge. (Br.)

486. **Lasurstein.** In allen Sammlungen.

*487. **Meroxen,** Magnesiaglimmer. In allen Sammlungen. **Rubellan** von Altenberg. (Br.)

490. **Phlogopit** von Jefferson Co und Burgess, **Vermikulith** von Lenni. (Br.)

492. **Lepidolith.** In allen Sammlungen.

*493. **Muscovit.** In allen Sammlnngen.

496. **Margarit.** In allen Sammlungen.

497. **Clintonit, Seybertit,** Amity. (Br.)

498. **Xanthophyllit** von Suatomsk und kryst. **Walluewit** mit Perowskit von der Maximilianowitsch-Grube bei Achmatowsk. (Br.)

502. **Pyrosmalith.** Philipstad in Nordmarken, krystallisirt. (Br.)

503. **Astrophyllit.** Brewig. (Br.)

*504. **Chlorit.** In allen Sammlungen. Schöne Krystalle von Achmatowsk. (Br.) **Metachlorit.** Elbingerode. (R.)

505. **Pennin.** In allen Sammlungen. **Leuchtenbergit** von Slatoust und **Kämmererit** vom Itkullsee. (Br.)

*506. **Klinochlor.** In allen Sammlungen. Gute Exemplare von Achmatowsk. (Br.) **Kotschubeyit** von Karkadinsk. (Br.)

510. **Cronstedtit** von Huel Maudlin und besonders schön von Przibram. (Br.)

*511. **Talk** und **Speckstein.** In allen Sammlungen. Pseudomorphosen nach Bitterspath von Göpfersgrün (Br. R.) und nach Quarz von Thiersheim bei Wunsiedel. (Br.)

515. **Meerschaum.** Mähren, Kiltschit in Anatolien. In allen Sammlungen.

518. **Gymnit.** Baltimore. (G.)

519. **Saponit** und **Pimelith.** Frankenstein. (G. R.)

*520. **Serpentin.** In allen Sammlungen. **Williamsit** mit Chromeisenstein von Chester, Pennsylvanien. (Br.)

521. **Chhrysotil** von Reichenstein. In allen Sammlungen.

522. **Marmolith.** Hoboken. (G.)

531. **Stilpnomelan.** Nassau. (G.)

*534. **Bronzit.** In allen Sammlungen.

*535. **Hypersthen,** Paulit. In allen Sammlungen. Gut krystallisirt von Bodenmais. (Br.). **Szaboit** in Tridymit vom Aranyer Berg. (Br.)

536. **Wollastonit.** In allen Sammlungen. Schönes Exemplar mit Leucit und Davyn von Monte Somma. (Br.)

*537. **Pyroxen.** Die verschiedenen Varietäten in allen Sammlungen. Hervorzuheben **Baikalit** vom Baikalsee mit guten Endflächen, **Hedenbergit** von Philipstad in Nordmarken. (Br.)

538. **Jeffersonit** von Ogdenburg, New Jersey. (Br.)

*539. **Diallage.** In allen Sammlungen.

540. **Akmit.** In allen Sammlungen.

542. **Spodumen.** Utoe. (R G.)

543. **Petalit.** Utoe. (R. G.) **Milarit** gut krystallisirt von Val Giuf in Graubünden. (Br.)

*544. **Rhodonit,** Photicit. Elbingerode. In allen Sammlungen. Pajsbergit kryst. von Pajsberg bei Philipstad, und Fowlerit von Franklin. (Br.)

545. **Babingtonit.** Arendal. (G.)

546. **Anthophyllit.** Kongsberg. (G.)

*547. **Amphibol.** Alle Varietäten in den Sammlungen. **Traversellit** vom Mont Agiolla. (Br.) **Breislackit** vom Vesuv. (Br. R.) **Nephrit.** (Br. R.)

549. **Krokodilyth,** Tigerauge. (Br. S. R.) Griquastad-Berge in Süd-Afrika.

*552. **Condierit, Diehroit, Jolith.** Bodenmais und Cabo di Gata. (G. R.)

*555. **Pinit.** In allen Sammlungen.

556. **Beryll.** Varietäten in allen Sammlungen. Ein vorzügliches krystallisirtes Stück Aquamarin von Milnitza bei Mursinsk und schön ausgebildete Krystalle von St. Pietro, Elba. (Br.)

557. **Leukophan.** Brewig. (R.)

*559. **Orthoklas.** Alle Varietäten in allen Sammlungen. Zwillingsbildungen zahlreich vertreten. Adularvierlinge vom St. Gotthard. Zwillinge von Hirschberg mit verschieden gefärbten Individuen, ferner von Karlsbad, Baveno und Mursinsk. (Br.)

*561. **Mikroklin** von Arendal. (Br.) Die Varietät Amazonenstein in allen Sammlungen. Gute Krystalle von Pikes Peak, Colorado, Bodenmais und Miask. (Br.)

562 **Albit, Periklin.** In allen Sammlungen gut krystallisirte Exemplare. **Zygadit** von Andreasberg, krystallisirt. (Br.)

563. **Anorthit.** In allen Sammlungen. Gute Krystalle von Monte Somma und Pseudomorphose nach Nephilin. (Br.)

*564. **Oligoklas** und **Labradorit.** In allen Sammlungen. **Sonnenstein** von Twedesstrand. (Br.)

566. **Pektolith.** Bergenhill. (Br.)

568. **Apophyllit.** Schöne Exemplare in allen Sammlungen. Vorzügliche Krystalle verschiedener Combinationen von Poonah, Ostindien. (Br.)

569. **Analcim.** In allen Sammlungen. Ein Exemplar in Lava von Catania. (Br.)

570. **Pollux.** Schönes Exemplar von St. Pierro, Elba. (Br.)

571. **Faujasit.** In allen Sammlungen. Auf Philippsit von Lützelburg. (Br.)

572. **Chabasit.** In allen Sammlungen. Schönes Exemplar von Strigau mit guten Krystallen (Br.). **Haydenit** und **Phakolith** mit prächtigen Zwillingen von Collingword, Australien (Br.).

573. **Gmelinit** von Glenarm (Br.).

575. **Herrschelit** von Aci Castello (Br.)

576. **Laumontit.** In allen Sammlungen. Leonhardit von Floitenthal. (Br.)

577. **Epistilbit.** Zwei Exemplare von Bernfjord und besonders schöne Zwillinge von Djupivogur, Island (Br.).

578. **Stilbit, Heulandit.** Gute Exemplare in allen Sammlungen, die schönsten von Bernfjord (Br.). Schöner **Beaumontit** von Jones Falls, Baltimore (Br.).

579. **Brewsterit.** In allen Sammlungen.

580. **Phillippsit.** In allen Sammlungen. Schöne Exemplare mit einfachen Krystallen und Zwillingen von Capo di bove und Richmond, Victoria (Br.)

581. **Harmotom.** Schöne Exemplare von Andreasberg und anderen Fundorten in allen Sammlungen.

582. **Desmin.** In allen Sammlungen. Besonders hervorragende Exemplare von Bernfjord und mit **Faroelith** von Naalsoe. (Br.)

585. **Natrolith.** In allen Sammlungen. Grosse schöne Krystalle in einer Druse von Puy de Marman, Auvergne. (Br.) **Brevicit** von Brewig. (Br.)
586. **Skolecit.** Schöne Exemplare, z. Th. mit Endflächen von Hvammi, Island. (Br.)
587. **Mesolith.** Gute Exemplare in allen Sammlungen.
588. **Gismondin** in Lava von Monte Somma. (Br.)
590. **Thomsonit, Comptonit.** In allen Sammlungen. **Lintonit** vom Oberen See. N. A. (Br.)
*592. **Prehnit.** In allen Sammlungen. Schöne Exemplare von Harzburg (Br. R.) und Glacier de la Selle, St. Cristophe (Br.).
*593. **Kaolin.** In allen Sammlungen.
594. **Nakrit, Pholerit** von Kohlendorf, Schlesien (Br.).
*595. **Steinmark.** In allen Sammlungen.
596. **Schrötterit** vom Döllinger Berg bei Leoben (Br.).
597. **Glagerit.** Steindörfel (G.).
598. **Kollyrit** und **Dillnit.** In allen Sammlungen.
601. **Razoumoffskin** und **Chromocker** (G. R.).
603. **Allophan.** In allen Sammlungen.
604. **Pyrophyllit.** Pyschminsk (Br. R.) und Brewermine, Carolina. (Br.)
606. **Agalmatholith.** China. (G. R.)
616. **Bergseife.** Bilin. (Br. G.)
618. **Bol.** Terra sigillata. (G. R.)
620. **Gelberde.** Blankenburg in Thüringen. (G.)
*621. **Karpholith.** In allen Sammlungen.
622. **Nontronit.** Andreasberg. (Br. R.)
625. **Bergholz.** In allen Sammlungen.
626. **Umbra.** Thüringen. (G. R.)
628. **Wolchonskoit.** Perm. (Br.)
629. **Röttisit.** Röttis. (Br.)
631. **Hypochlorit.** Schneeberg. (Br.)
632. **Titanit.** In allen Sammlungen. Gute Krystalle von Achmatowsk, Maderaner Thal. (Br.) Arendal. (R.) **Greenokit.** St. Marcel. (Br.)
633. **Yttrotitanit.** Arendal. (R.)
635. **Tschewkinit.** Miask. (R.)
636. **Mosandrit.** Aroe, Langesundfjord. (Br.)
637. **Eudialit** mit **Arfoedsonit** von Kangerdluarsuk. (Br.) Eukolit von Brewig. (R.)
638. **Katapleit.** Lamoe. (Br. R.)
642. (643). **Perowskit** und **Dysanalit** von Voigtsburg. (Br.) Schöne Krystalle von Perowskit aus der Nicolai-Maximilianowitsch-

Grube, Ural. Höchst interessant **Chromperowskit** von Teplije Woda, Ural. **Es sind überhaupt nur 7 Stück gefunden worden!**

644. **Pyrochlor.** In allen Sammlungen.
645. **Polykras.** Hitteroe. (G. R)
646. **Euxenit.** Arendal. Hitteroe. (R.)
647. **Aeschynit.** Miask. (Br. R.)
648. **Polymignyt.** Ytterby. (Br.)
650. **Mellit.** Artern. In allen Sammlungen.
651 **Oxalit.** Böhmen. (G.)
*652. **Anthracit.** In allen Sammlungen.
*653. **Schwarzkohle.** Desgl.
*654. **Braunkohle.** In Braunkohle verwandeltes Holz von der Grube Dorothea Clausthal, cf. N.-Zirkel p. 753. (R.)
656. **Bernstein.** In allen Sammlungen, auch mit Einschlüssen.
657. **Dopplerit.** Berchtesgaden. (Br.)
658. **Asphalt.** In allen Sammlungen.
661. **Retinit.** In allen Sammlungen.
662. **Krantzit.** Förderstedt. (G.)
664. **Idrialit.** In allen Sammlungen.
667. **Könleinit.** Redwitz. (G.)
668. **Ozokerit.** Borislav. (Br.)
669. **Hattchetin.** Mertyr-Tidwill. (Br.)
671. **Elaterit.** Böhmen, Sachsen. (G. R.)
672. **Erdöl.** Pennsylvanien. (G.)

Ueber

die mittlere Jahres-Temperatur von Magdeburg

und

die Unveränderlichkeit der mittleren Temperatur der Erdoberfläche im Allgemeinen

während der letzten zwei Jahrtausende.

Von

A. W. Grützmacher,

Vorsteher der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung.

Da die mittlere Jahrestemperatur eines Ortes für die Beurtheilung seines Klimas von ausserordentlicher Bedeutung ist, so mag die Ableitung des Jahresmittels für Magdeburg schon aus diesem Grunde hinreichend gerechtfertigt erscheinen. Es ist zwar nicht die Temperatur allein, welche das Klima bedingt, es wirken vielmehr Windrichtung, Feuchtigkeitsgehalt der Luft, Bodenverhältnisse und Höhe des Ortes über dem Meeresspiegel noch ausserdem zusammen, um dem Klima seinen Gesammt-Charakter zu geben, aber wir werden uns für Magdeburg mit der Ableitung seiner Temperaturverhältnisse begnügen müssen, weil uns die Angaben für Wind und Niederschläge für längere Zeiträume bis jetzt leider noch fehlen.

Die Bestimmung des richtigen Jahresmittels läuft in letzter Linie darauf hinaus, richtige Tagesmittel der Temperatur zu finden, denn kennen wir die einzelnen wahren Tagesmittel, so erhalten wir durch Summation der letzteren und Theilung durch die Anzahl der Tage der einzelnen Monate die verschiedenen Monatsmittel, und wieder durch Addition der Monatsmittel und Division durch 12 die mittlere Temperatur des Jahres. Es handelt sich daher nur um die Frage: wie erhält man aus den Thermometerbeobachtungen das wahre Tagesmittel?

Von der theoretischen Seite ist diese Frage sehr leicht zu beantworten. Man brauchte nur recht viel Ablesungen und zwar möglichst in gleichen Zwischenräumen zu machen, die Summe der beobachteten Grössen durch die Anzahl zu theilen, um so einen brauchbaren Werth für die mittlere Tagestemperatur zu erhalten. Je grösser die Anzahl der Beobachtungen ist, die man während 24 Stunden anstellte,

um so mehr wird auch das Ergebniss dem wahren Tagesmittel sich nähern. Die praktischen Versuche haben nun gelehrt, dass von Stunde zu Stunde angestellte Beobachtungen vollkommen genügen, um daraus einen Mittelwerth abzuleiten, der dem wahren Tagesmittel der Temperatur mit hinlänglicher Genauigkeit gleichgesetzt werden kann. Es ist also in theoretischer Beziehung die Sache sehr einfach, aber hier ist gerade ein Punkt, wo Theorie und Praxis in Streit gerathen. Woher sollen wir soviel Beobachter nehmen, dass deren Zahl für jede der vielen Stationen ausreichend ist, um einen ununterbrochenen Verlauf stündlicher Beobachtungen durch eine grosse Reihe von Jahren zu sichern? — Auch die Aufstellung von Registrirapparaten, von denen man ja die stündlichen Werthe entnehmen könnte, ist wegen der grossen Anzahl von Orten, deren Mitteltemperatur man kennen möchte, schon aus pecuniären Rücksichten nicht ausführbar, weil sonst wohl in vielen Fällen das Anlagekapital den Werth des sich ergebenden Nutzens leicht übertreffen könnte.

Wir sind daher gezwungen uns mit einer geringeren Anzahl von Beobachtungen zu begnügen, ausserdem die Termine auf solche Stunden zu verlegen, dass die Vereinigung der zu den gewählten Zeiten vorgenommenen Ablesungen einen Mittelwerth liefert, welcher dem wahren Tagesmittel gleich zu setzen ist; zugleich müssen die Beobachtungstermine auf solche Tagesstunden verlegt werden, dass sie von der grossen Anzahl von Personen, die für den Beobachtungsdienst erforderlich sind, auch ohne Unterbrechung innegehalten werden können, ohne auf die Dauer lästig zu werden.

Auf den ersten Blick erscheint uns wohl die Beobachtung der Temperaturextreme an einem Maximum- und Minimumthermometer als die bequemste Art das Tagesmittel zu bestimmen, weil man bei dieser Beobachtungsweise an keine feste Stunde gebunden ist; man würde einfach in den Nachmittagsstunden, wenn gewöhnlich das Maximum vorüber

ist, oder auch des Abends den Stand der beiden Extremthermometer notiren, das arithmetische Mittel bilden und hierin einen Ausdruck für das Tagesmittel gefunden haben. Wir werden jedoch später sehen, dass diese einfache und für den Beobachter äusserst bequeme Methode nicht allgemein gestattet ist, weil die aus den beiden Temperaturextremen berechnete Tageswärme dem aus 24 einzelnen Ablesungen resultirenden wahren Mittelwerthe nicht immer nahe genug kommt, um der jetzt geforderten Genauigkeit derartiger Resultate zu entsprechen. Wenn die Eintrittszeiten von Maximum und Minimum genau um einen halben Tag auseinanderlägen und der Grad des Ansteigens der täglichen Wärme bis zum Maximum derselbe wäre, wie jener beim Niedersteigen bis zum Minimum, oder auch wenn die absolute tägliche Schwankung allenthalben und zu allen Zeiten viel geringer wäre als sie wirklich ist, so würde die eben besprochene Art der Beobachtung in weiteren Grenzen anwendbar sein. Man sieht von selbst, dass die Beobachtung der Temperaturextreme mit Vortheil nur in geringeren Breiten vorgenommen werden kann, wo der Unterschied zwischen Tages- und Nachtlänge mehr und mehr verschwindet.

Es ist hier nicht der Ort alle jene verschiedenen Stundencombinationen aufzuführen, die zusammengestellt sind, um aus ihnen das wahre Tagesmittel abzuleiten, es sollen hier nur drei auf ihre Tauglichkeit untersucht werden, wobei jedoch auch der Vollständigkeit wegen das Ergebniss aus Maximum und Minimum für verschiedene Orte einer Vergleichung mit dem wahren Mittelwerthe unterzogen wird.

Zur Bestimmung des wahren Tagesmittels sind jetzt hauptsächlich die folgenden Beobachtungsstunden im Gebrauch:

8 a, 2 p, 8 p,
7 a, 2 p, 9 p,
6 a, 2 p, 10 p,

in welchen Ausdrücken die auf die Beobachtungsstunden folgenden Buchstaben a = ante meridiem = Vormittags

und p = post meridiem = Nachmittags bedeuten. Wie die Termine selbst — bis auf die allen drei Combinationen gemeinschaftliche Stunde von 2 Uhr Nachmittags — von einander verschieden sind, so ist auch eine Verschiedenheit in der Art der Berechnung des Mittels vorhanden. So geschieht die Ableitung des Tagesmittels aus den um 8 a, 2 p und 8 p gemachten Ablesungen für den kälteren Theil des Jahres nach der Formel

$$\frac{\left(\frac{8a + 8p}{2}\right) + \left(\frac{8a + 2p + 8p}{3}\right)}{2},$$

jedoch für die Monate Mai, Juni, Juli, August nach dem Ausdruck

$$\frac{\left(\frac{8a + 8p}{2}\right) + \left(\frac{\text{Max.} + \text{Min.}}{2}\right)}{2},$$

worin das arimethische Mittel von Maximum und Minimum enthalten ist, weil auf diese Weise der gefundene Mittelwerth dem wahren Tagesmittel näher gebracht wird.

Für die um 7 a, 2 p, und 9 p angestellten Beobachtungen gilt die folgende Berechnungsart:

$$\frac{7a + 2p + 2 \times 9p}{4},$$

wobei der doppelte Werth von der Ablesung um 9 Uhr Abends benutzt wird.

Bei der Stundencombination von 6 a, 2 p und 10 p gilt die einfache Formel

$$\frac{6a + 2p + 10p}{3}$$

und bei Benutzung der Temperaturextreme

$$\frac{\text{Max.} + \text{Min.}}{2}.$$

In allen vorhergehenden Ausdrücken für die Berechnung des Tagesmittels nach den verschiedenen Terminen bezeichnen

der Kürze wegen die Zeitangaben 8 a, 2 p etc. die zu diesen Stunden gehörigen Thermometerablesungen.

Um die Correctionen zu bestimmen, welche jede der vorher erwähnten Beobachtungsarten in ihrem Endresultate zu erleiden hat, um mit dem wahren Mittel in vollkommene Uebereinstimmung zu kommen, benutzte ich die Angaben der Registrirapparate von Bern 1885, Wien 1885, Magdeburg 1886, Pawlowsk 1885 und Upsala 1884. Es wurden absichtlich etwas verschiedene Jahrgänge bei den einzelnen Stationen gewählt, um in der Uebereinstimmung der Correctionen den Grad ihrer Sicherheit beurtheilen zu können, zugleich geschah das Heranziehen von Orten mit möglichst verschiedener Polhöhe in der Absicht, einen wahrscheinlich vorhandenen Einfluss der geographischen Breite erkennen zu können. Die Beobachtungsorte liegen ihrer Polhöhe nach wie folgt:

Es ist für	Bern	$\varphi =$	47,0,
	Wien		48,2,
	Magdeburg		52,1,
	Pawlowsk		59,7,
	Upsala		59,9,

sodass die äussersten Orte um nahe 13° im Bogen grössten Kreises auseinanderliegen.

Für alle diese Orte wurden nun nach den stündlichen Angaben der registrirenden Instrumente die wahren Tages-, Monats- und Jahresmittel berechnet, zugleich aber auch die Mittel abgeleitet, wie sie sich aus den verschiedenen Stundencombinationen und nach der Benutzung von Maximum und Minimum ergeben. Wegen der allgemeinen Wichtigkeit des Gegenstandes kann ich nicht umhin, im Folgenden einige kurze Zahlenübersichten zu geben, welche uns in knapper Form ein klares Bild verschaffen von den Correctionen, welche an die Resultate der verschiedenen Combinationen anzubringen sind, damit der wahre Mittelwerth gewonnen wird. Jedoch muss wegen des Umfanges des Materiales von

der Reproduction der einzelnen Tagesmittel selbst Abstand genommen werden, und es soll daher die Sicherheit der den einzelnen Combinationen entspringenden Mittelwerthe nur in den Monats- und Jahresmitteln gezeigt werden, welche letzteren uns ja hauptsächlich interessiren.

So ergaben sich für die genannten Orte die nachstehenden Mittelwerthe für die verschiedenen Stundencombinationen und danebenstehend die entsprechenden Correctionen gegen das wahre Mittel.

Bern 1885.

	Wahres Mittel	8,2,8	Corr.	7,2,9	Corr.	6,2,10	Corr.	Max. Min.	Corr.
Jan.	—4,16	—4,26	+0,10	—3,93	—0,23	—3,98	—0,18	—4,07	—0,09
Febr.	3,68	3,40	+0,28	3,76	—0,08	3,70	—0,02	3,94	—0,26
März	3,97	3,90	+0,07	4,11	—0,14	3,96	+0,01	4,17	—0,20
April	9,22	9,51	—0,29	9,35	—0,13	8,91	+0,31	9,19	+0,03
Mai	10,22	10,34	—0,12	10,39	—0,17	9,85	+0,37	10,17	+0,05
Juni	17,21	17,27	—0,06	17,42	—0,21	16,81	+0,40	17,17	+0,04
Juli	18,42	18,79	—0,37	19,16	—0,74	18,45	—0,03	18,65	—0,23
Aug.	16,69	16,60	+0,09	16.84	—0,15	16,23	+0,46	16,75	—0,06
Sept.	13,00	13,16	—0,16	12,92	+0,08	12,71	+0,29	13,22	—0,22
Oct.	7,69	7,32	+0,37	7,43	+0,26	7,34	+0,35	7,53	+0,16
Nov.	4,37	4,24	+0,13	4,39	—0,02	4,41	—0,04	4,40	—0,03
Dec.	—0,27	—0,37	+0,10	—0,17	—0,10	—0,13	—0,14	—0,48	+0,21
Jahr	8,34	8,33	+0,01	8,48	—0,14	8,19	+0,15	8,39	—0,05

Wien 1885.

	Wahres Mittel	8,2,8	Corr.	7,2,9	Corr.	6,2,10	Corr.	Max. Min.	Corr.
Jan.	—4,00	—4,18	+0,18	—3,75	—0,25	—3,83	—0,17	—3,95	—0,05
Febr.	1,70	1,34	+0,36	1,80	—0,10	1,73	—0,03	2,10	—0,40
März	4,90	4,68	+0,22	5,05	—0,15	4,93	—0,03	4,95	—0,05
April	11,90	12,27	—0,37	12,03	—0,13	11,57	+0,33	11,95	—0,05
Mai	12,40	12,28	+0,12	12,48	—0,08	12,30	+0,10	12,45	—0,05
Juni	19,10	18,98	+0,12	19,20	—0,10	18,70	+0,40	19,10	0,00
Juli	19,90	19,93	—0,03	20,20	—0,30	19,87	+0,03	20,15	—0,25
Aug.	17,30	17,15	+0,15	17,35	—0,05	17,17	+0,13	17,50	—0,20
Sept.	15,30	15,25	+0,05	15,27	+0,03	15,13	+0,17	15,40	—0,10
Oct.	9,60	9,50	+0,10	9,75	—0,15	9,70	—0,10	9,75	—0,15
Nov.	4,10	4,07	+0,03	4,13	—0,03	4,10	0,00	4,05	+0,05
Dec.	—1,00	—1,23	+0,23	—1,05	+0,05	—0,97	—0,03	—1,00	0,00
Jahr	9,27	9,17	+0,10	9,37	—0,10	9,20	+0,07	9,37	—0,10

Magdeburg 1886.

	Wahre-Mittel	8,2,8	Corr.	7,2,9	Corr.	6,2,10	Corr.	Max. Min.	Corr.
Jan.	—1,24	—1,34	+0,10	—1,22	—0,02	—1,12	—0,12	—1,56	+0,32
Febr.	—3,47	—3,60	+0,13	—3,40	—0,07	—3,41	—0,06	—3,70	+0,23
März	0,45	0,46	+0,01	0,62	—0,17	0,46	—0,01	0,52	—0,07
April	8,92	9,10	—0,18	9,19	—0,27	8,73	+0,19	8,79	+0,13
Mai	13,13	13,09	+0,04	13,52	—0,39	12,73	+0,40	12,79	+0,34
Juni	16,34	16,45	—0,11	16,43	—0.09	15,94	+0,40	16,10	+0,24
Juli	17,98	17,96	+0,02	18,25	—0,27	17,66	+0,32	17,80	+0,18
Aug.	18,99	18,75	+0,24	19,19	—0,20	18,59	+0,40	18,79	+0,20
Sept.	16,79	16,82	—0,03	16,66	+0,13	16,55	+0,24	16,62	+0,17
Oct.	9,03	8,86	+0,17	9,20	—0,17	9,05	—0,02	9,32	—0,29
Nov.	4,19	4,31	—0,12	4,45	—0,26	4,49	—0,30	4,29	—0,10
Dec.	1,65	1,67	—0,02	1,76	—0,11	1,73	—0.08	1,53	+0,12
Jahr	8,56	8,54	+0,02	8,72	—0,16	8,45	+0,11	8,44	+0,12

Pawlowsk 1885.

	Wahres Mittel	8,2,8	Corr.	7,2,9	Corr.	6,2,10	Corr.	Max. Min.	Corr.
Jan.	—7,46	—7,62	+0,16	—7,44	—0,02	—7,40	—0,06	—7,66	+0,20
Febr.	—5,45	—5,83	+0,38	—5,46	+0,01	—5,29	—0,16	—5,28	—0,17
März	—4,57	—4,74	+0,17	—4,55	—0,02	—4,51	—0,06	—4,86	+0,29
April	0,93	1,21	—0,28	0,83	+0,10	0,48	+0,45	0,80	+0,13
Mai	8,66	8,62	+0,04	8,80	—0,14	8,32	+0,34	8,28	+0,38
Juni	12,79	12,93	—0,14	12,93	—0,14	12,64	+0,15	11,99	+0,80
Juli	19,29	19,42	—0,13	19,84	—0,55	18,98	+0,31	18,65	+0,64
Aug.	13,60	13,41	+0,19	13,43	+0,17	12,92	+0,68	13,48	+0,12
Sept.	7,89	7,81	+0,08	7,68	+0,21	7,71	+0,18	7,80	+0,09
Oct.	3,41	3,27	+0,14	3,49	—0,08	3,57	—0,16	3,22	+0,19
Nov.	—4,50	—4,70	+0,20	—4,50	0,00	—4,41	—0,09	—4,86	+0,36
Dec.	—5,80	—5,80	0,00	—5,64	—0,16	—5,66	—0,14	—5,92	+0,12
Jahr	3,23	3,16	+0,07	3,28	—0,05	3,11	+0,12	2,97	+0,26

Upsala 1884.

	Wahres Mittel	8,2,8	Corr.	7,2,9	Corr.	6,2,10	Corr.	Max. Min.	Corr.
Jan.	—2,75	—2,93	+0,18	—2,90	+0,15	—2,64	—0,11	—3,30	+0,55
Febr.	—2,39	—2,55	+0,16	—2,32	—0,07	—2,20	—0,19	—2,45	+0,06
März	—0,02	—0,08	+0,06	—0,05	+0,03	0,00	—0,02	0,05	—0,07
April	2,21	2,68	—0,47	2,20	+0,01	2,00	+0,21	2,32	—0,11
Mai	7,54	7,40	+0,14	7,74	—0,20	7,53	+0,01	7,22	+0,32
Juni	11,82	11,89	—0,07	11,93	—0,11	11,64	+0,18	11,51	+0,31
Juli	16,10	16,14	—0,04	16,38	—0,28	15,97	+0,13	15,70	+0,40
Aug.	13,55	13,44	+0,11	13,43	+0,12	13,03	+0,52	13,44	+0,11
Sept.	12,86	12,88	—0,02	12,66	+0,20	12,66	+0,20	13,08	—0,22
Oct.	5,95	5,98	—0,03	5,98	—0,03	6,03	—0,08	5.86	+0,09
Nov.	—2,47	—2,52	+0,05	—2,54	+0,07	—2,39	—0,08	—2,86	+0,39
Dec.	—4,02	—3.93	—0,09	—3,95	—0,07	—4.04	+0,02	—4,45	+0,43
Jahr	4,87	4,87	0,00	4,88	—0,01	4,80	+0,07	4,68	+0,19

Ich übergehe hier die interessante Zusammenstellung der Correctionen, wie sie bei derselben Stundenverbindung sich an den einzelnen Orten für die verschiedenen Monate zeigen, um nicht zuviel Zahlenmaterial vorzuführen, und beschränke mich darauf, aus den vorhergehenden Tabellen gleich die an das Jahresmittel anzubringenden Correctionen zusammenzufassen. Wir erhalten die folgende kleine Tabelle:

	8,2,8	7,2,9	6,2,10	Max. Min.
Bern	+ 0,01	— 0,14	+ 0,15	— 0,05
Wien.	+ 0,10	— 0,10	+ 0,07	— 0,10
Magdeburg . . .	+ 0,02	— 0,16	+ 0,11	+ 0,12
Pawlowsk	+ 0,07	— 0,05	+ 0 12	+ 0,26
Upsala	+ 0,00	— 0,01	+ 0,07	+ 0,19
Mittel	+ 0,04	— 0,09	+ 0,10	+ 0,08

Hiernach kommen die aus der Verbindung der Stunden (8,2,8) abgeleiteten Mittelwerthe dem wahren Jahresmittel am nächsten, und es dürfte daher die Wahl dieser Beobachtungstermine die günstigste sein. Allerdings ist die Berechnung der Tagesmittel für diese Stundencombination etwas verwickelter und es muss in den Sommermonaten, wie auf Seite 96 gesagt ist, das Maximum und Minimum der Temperatur mitgenommen werden, während bei den anderen Verbindungen die Rechnung einfacher und für das ganze Jahr gleichmässig ist. Wir können im allgemeinen sagen, dass bei der Kleinheit der gefundenen Correctionen die Beobachtungstermine (8,2,8), 7,2,9 und (6,2,10) einen Mittelwerth ergeben, welcher dem wahren Jahresmittel hinlänglich nahe kommt, um diesem gleichgesetzt werden zu können, dass dasselbe jedoch nicht von den Beobachtungen von Maximum und Minimum gesagt werden darf, wenn auch der Mittelwerth 0°,08 klein genug ist, denn es ist in der letzten Tabelle eine stark zunehmende Abweichung gegen Norden hin zu erkennen, welche die Anwendung der Verbindung von Maximum und Minimum in höheren geographischen Breiten als unstatthaft erscheinen lässt.

Nachdem wir so den Weg kennen gelernt haben, welchen man einschlagen muss, um im allgemeinen ohne Benutzung von stündlichen Ablesungen schon durch eine viel geringere Anzahl von Beobachtungen während des Tages zu einem hinlänglich genauen Werthe der mittleren Jahrestemperatur eines Ortes zu gelangen, wenden wir uns nun speciell zur Ermittelung der Jahrestemperatur von Magdeburg.

Während verschiedene Nachbarorte als Stationen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts lange und zuverlässige Reihen von Beobachtungen besitzen, wurden in Magdeburg bis vor etwa acht Jahren, wo die Wetterwarte der „Magdeburgischen Zeitung“ ihre umfangreiche Arbeit begann, officiell gar keine meteorologischen Aufzeichnungen gemacht, privatim aber nur an unvollkommenen Instrumenten und zu solchen Terminen, die nicht geeignet sind, ein richtiges Tages- resp. Jahresmittel zu liefern. Was wir über die meteorologischen Verhältnisse von Magdeburg in früherer Zeit wissen, verdanken wir 1) den Beobachtungen von Prof. Kote, welche derselbe in den Jahren 1824 bis 1864 gemacht, in der „Magdeburgischen Zeitung“ publicirt und originaliter in der Stadtbibliothek niedergelegt hat; 2) den Aufzeichnungen welche Optiker Walter unter Benutzung der Kote'schen Instrumente bis zum Jahre 1879 fortgesetzt hat. Daran schliessen sich dann die Beobachtungen der Wetterwarte, welche sämmtlich zu den drei Stunden 8 a, 2 p und 8 p angestellt sind.

Die Ableitung annehmbarer Mittelwerthe für die Temperatur von Magdeburg nach dem vorhandenen Material erforderte jedoch noch manche langwierige Rechnung. Einmal waren die Beobachtungen selbst nicht zu solchen Tagesstunden angestellt, dass aus ihnen allein ein correctes Tagesmittel berechnet werden konnte, dann besassen auch die Instrumente nicht eine derartige Aufstellung, wie sie bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft verlangt wird. Es war daher nöthig, für beide Fälle Correctionen abzuleiten, nach deren Anbringung man die in Magdeburg gefundenen Mittelwerthe

als wirklich für Magdeburg gültig annehmen konnte. Im Jahre 1884 unternahm Dr. Assmann die sehr verdienstvolle Arbeit und leitete für Magdeburg die mittlere Jahrestemperatur ab aus den Beobachtungen der letzten 50 Jahre. Es würde hier zu weit führen alle Manipulationen, deren es bedurfte, annehmbare Mittelwerthe zu erhalten, im einzelnen anzuführen, es mag nur kurz erwähnt werden, dass nach den Orten Gardelegen und Bernburg einerseits, Salzwedel und Torgau andererseits die Temperatur für das dazwischen liegende Magdeburg interpolirt wurde; das Mittel aus den beiden für Magdeburg interpolirten und auf seine Seehöhe reducirten Werthe der Temperatur gab, mit den hiesigen Beobachtungen verglichen, in dem Unterschiede diejenige Correction, welche an die Magdeburger Mittelwerthe aus den Beobachtungen der früheren Zeit anzubringen waren, um die wahre Tages-, Monats- und Jahreswärme zu geben

Oftmals waren auch noch die schon an sich ungünstigen Beobachtungstermine für einige Zeit verändert, sodass noch eine andere Correction berechnet werden musste, welche die Ablesungen bei der neuen Stundencombination mit den Resultaten der älteren vergleichbar machte.

Die folgende Tabelle enthält die Monats- und Jahresmittel nach den Beobachtungen von 1834 bis Anfang 1888, sie umfasst also einen Zeitraum von vollen 54 Jahren. Bis zum Jahre 1883 inclusive sind die von Dr. Assmann gefundenen Mittelwerthe angegeben; um jedoch das bis jetzt vorhandene Material vollständig zu erschöpfen, fügte ich die für die letzten Jahre gefundenen Mittelwerthe noch hinzu und berechnete die Monats- und Jahresmittel von Neuem für den 54jährigen Zeitraum. Die Aenderungen, welche gegen die Mittelwerthe aus 50 Jahren sich zeigten, waren nur sehr gering und bewegten sich nur in Hundertsteln eines Grades. Es sei an dieser Stelle bemerkt, dass durchweg alle Temperaturangaben sich auf das hunderttheilige Thermometer beziehen.

Temperaturmittel des 54jährigen Zeitraumes von 1834 bis incl. 1887 in Celsiusgraden.

Jahr	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sptr.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr.-Mittel.
1834	3.1	1.3	3.7	7.6	15.5	18.7	22.4	20.0	16.5	10.6	1.9	2.1	**10.28**
1835	0.1	2.9	3.4	7.7	11.8	15.3	19.0	18.0	16.6	9.2	—0.1	—0.2	**8.43**
1836	—0.7	1.3	7.1	7.7	10.6	18.3	17.0	16.6	13.0	10.6	0.3	1.2	**8.58**
1837	—0.8	1.5	—0.9	5.8	11.5	16.9	17.2	18.9	13.4	9.2	4.1	0.8	**8.13**
1838	—10.5	—4.4	3.0	5.7	11.8	15.6	17.5	14.2	14.5	7.1	2.0	0.0	**6.37**
1839	—0.5	2.1	—0.1	4.7	11.8	17.6	18.9	16.8	15.6	8.6	5.2	0.1	**8.40**
1840	—0.7	1.1	1.3	10.9	11.9	16.6	17.1	17.3	14.6	7.1	6.4	0.1	**8.64**
1841	—1.1	—4.5	5.5	10.1	16.5	16.2	17.1	18.7	17.4	12.1	7.0	—3.7	**9.28**
1842	—2.7	2.2	5.7	8.0	16.4	18.2	19.0	23.0	16.4	8.7	2.6	1.3	**9.90**
1843	2.1	3.6	4.0	11.1	12.4	16.8	18.5	20.0	15.7	9.9	7.0	2.9	**10.33**
1844	0.6	0.6	3.5	11.3	15.4	17.9	17.4	16.9	17.4	11.2	7.5	2.3	**10.17**
1845	0.7	—4.9	—3.3	11.6	12.6	19.8	20.9	17.8	15.2	11.2	8.0	—2.5	**8.93**
1846	2.7	5.3	8.6	11.1	14.0	20.7	21.0	21.8	17.1	12.0	4.8	3.7	**11.90**
1847	—3.4	—1.1	2.9	5.9	15.0	15.3	19.0	19.6	12.1	7.5	5.2	—2.7	**7.94**
1848	—7.9	3.8	5.5	11.0	13.2	17.6	17.6	15.8	13.4	10.1	4.2	—1.7	**8.55**
1849	—1.7	3.9	2.7	7.7	13.2	15.0	16.0	15.3	13.5	8.0	3.0	0.9	**8.13**
1850	—6.3	4.3	1.4	9.3	11.8	16.7	17.6	16.4	12.6	6.6	5.9	—1.7	**7.88**
1851	1.8	1.5	3.6	9.1	8.5	15.2	17.1	17.7	12.2	10.7	1.9	1.5	**8.40**
1852	2.9	1.6	0.5	5.1	13.2	16.0	21.3	18.3	14.1	7.9	6.8	2.0	**9.14**
1853	2.8	—2.3	—2.4	5.5	10.4	16.9	18.3	16.6	13.6	9.0	2.8	1.9	**7.76**
1854	0.1	0.5	3.7	7.6	12.2	14.8	18.5	15.9	13.6	8.6	2.0	—1.4	**8.01**
1855	—2.9	—7.7	1.0	6.3	10.3	16.3	17.4	16.7	13.0	10.5	2.2	—2.9	**6.68**
1856	0.3	1.9	1.3	8.9	10.4	15.4	16.0	16.7	13.1	9.9	1.6	—0.7	**7.90**
1857	—1.8	0.2	3.1	7.6	12.3	17.1	19.0	20.2	16.2	10.5	3.5	—0.1	**8.98**
1858	—1.3	—2.7	1.9	8.3	11.0	19.7	17.9	17.8	16.4	9.3	—0.1	—0.1	**8.18**
1859	2.2	3.8	6.7	7.6	13.2	17.9	21.3	19.5	14.8	9.7	3.8	2.4	**10.24**
1860	2.5	—0.1	2.5	8.3	13.6	16.7	16.9	16.3	14.4	8.1	2.0	0.3	**8.46**
1861	—5.2	4.2	6.0	7.1	10.3	19.0	20.1	18.3	14.4	10.2	5.5	—1.4	**9.04**
1862	—1.7	0.5	6.6	10.7	15.6	15.7	17.9	18.2	15.2	10.7	4.2	0.0	**9.47**
1863	3.5	3.9	5.3	8.9	12.6	16.4	16.3	19.0	14.0	11.0	4.8	2.9	**9.88**
1864	—5.5	—0.4	4.8	7.0	10.9	17.1	16.3	14.8	13.4	8.9	2.4	—3.8	**7.16**
1865	—0.5	—5.6	—1.0	9.7	18.7	16.0	22.1	17.3	16.3	10.3	6.7	1.7	**9.31**
1866	4.0	4.0	3.5	9.6	11.7	19.1	17.0	17.4	16.5	7.3	4.8	3.1	**9.83**
1867	—0.6	4.8	1.7	8.0	12.3	17.4	17.0	17.7	15.0	9.2	4.0	—1.6	**8.74**
1868	—1.1	4.9	4.9	7.5	17.3	19.0	20.9	21,3	16.0	9.1	3.3	5.1	**10.68**
1869	0.2	5.3	2.1	11.2	13.7	14.5	19.4	16.0	15.2	8.5	3.5	—0.8	**9.07**
1870	0.7	—5.0	1.5	8.8	13.6	16.6	19.0	17.5	13.4	8.9	5.3	—5.0	**7.94**
1871	—6.4	—2.0	6.5	7.4	10.2	14.2	18.6	18.9	15.0	7.3	1.7	—2.8	**7.38**
1872	0.9	2.3	5.5	10.3	14.1	17.6	19.0	17.4	15.2	9.7	5.0	2.2	**9.93**
1873	3.7	—0.5	4.1	6.4	10.2	17.4	19.5	18.2	13.9	10.0	4.3	2.8	**9.17**
1874	2.9	1.5	4.3	9.7	10.2	17.0	19.7	16.2	16.5	11.0	2.3	—1.1	**9.18**
1875	2.3	—3.9	1.0	7.7	14.0	18.6	19.2	20.5	14.3	6.6	2.7	—1.3	**8.48**
1876	—2.5	2.0	4.7	9.0	9.6	17.5	18.3	18.1	13.3	11.2	2.1	1.7	**8.75**
1877	3.0	2.9	2.8	6.9	10.9	19.3	18.4	18.2	11.3	8.0	6.9	1.4	**9.17**
1878	1.7	3.8	4.0	10.3	14.6	17.5	16.4	17.4	14.6	10.9	4.2	0.3	**9.64**
1879	—2.6	0.6	1.5	6.8	12.0	17.0	16.4	18.5	15.0	8.7	1.6	—5.5	**7.50**
1880	—1.3	1.3	4.2	9.9	12.6	16.7	19.3	18.1	15.3	8.1	4.1	3.3	**9.30**
1881	—6.0	—0.5	—2.6	6.4	13.3	15.8	19.6	16.5	13.0	5.6	6.3	1.5	**7.41**
1882	1.4	2.7	7.2	9.2	12.9	15.7	18.5	15.8	14.7	8.9	4.0	1.5	**9.38**
1883	—0.1	2.4	—1.5	6.9	13.4	17.8	18.2	17.1	14.8	9.7	4.9	1.8	**8.78**
1884	3.8	3.5	5.3	6.8	13.8	14.1	19.2	17.7	15.7	8.7	2.0	2.4	**9.41**
1885	—3.0	3.0	3.1	10.8	11.4	18.1	18.4	15.3	13.9	8.1	2.1	0.5	**8.46**
1886	—0.9	—3.2	0.6	9.9	14.1	15.8	17.7	18.4	16.6	9.7	5.7	1.5	**8.84**
1887	—3.2	0.2	2.2	8.6	11.2	15.9	19.3	16.5	13.9	6.5	3.8	0.5	**7.95**
Mittel aus 54 Jahren	—0.61	0.90	3.04	8.39	12.69	16.96	18.49	17.76	14.68	9.20	3.88	0.29	**8.804**

Darnach ergiebt sich für Magdeburg ein normales Jahresmittel von 8°,804. Das kälteste Jahr mit einer mittleren Temperatur von nur 6°,37 war dasjenige von 1838; überhaupt reihen sich alle Jahre mit einer unterhalb der Normalen liegenden Mitteltemperatur in folgender Weise aneinander:

1838	mit	6,37	1849	mit	8,13
1855	„	6,68	1858	„	8,18
1864	„	7,16	1839	„	8,40
1871	„	7,38	1851	„	8,40
1881	„	7,41	1835	„	8,43
1879	„	7,50	1860	„	8,46
1853	„	7,76	1885	„	8,46
1850	„	7,88	1875	„	8,48
1856	„	7,90	1848	„	8,55
1847	„	7,94	1836	„	8,58
1870	„	7.94	1840	„	8,64
1887	„	7,95	1867	„	8,74
1854	„	8,01	1876	„	8,75
1837	„	8,13	1883	„	8,78

Es bleiben also 28 Jahre in ihrem Mittelwerthe unter der Normalen, während in den übrigen 26 Jahren ein höheres Jahresmittel erreicht wurde. Und zwar trat im Jahre 1846 der höchste Werth von 11°,90 ein, sodass sich als äusserste Schwankung der Jahresmittel der Werth von 5°,53 ergiebt.

Bildet man nach der vorstehenden Tabelle die Unterschiede zwischen dem höchsten und niedrigsten Monatsmittel, so erhält man die mittleren Temperaturschwankungen der einzelnen Jahre. Im Durchschnitt aus allen einzelnen Werthen finden wir für Magdeburg 21°,0, während die grösste Differenz der Monatsmittel im Jahre 1838 mit 28°,0, die kleinste mit 16°,0 im Jahre 1866 eintrat.

Leider besitzen wir keine zuverlässigen Beobachtungen aus den früheren Jahren über die Extremwerthe der Temperatur, weil keine Ablesungen am Maximum- und Minimum-

Thermometer gemacht sind. Wir müssen uns daher in dieser Hinsicht mit den Ergebnissen begnügen, wie sie aus den 7jährigen Beobachtungen der Wetterwarte folgen. Wir erhalten aus denselben die folgenden mittleren Werthe für die Extreme der Temperatur, die wir in den einzelnen Monaten im Durchschnitt erwarten dürfen.

	Mittleres Min.	Mittleres Max.		Mittleres Min.	Mittleres Max.
Januar	—13,1	9,6	Juli	7,8	33,7
Februar	— 9,3	10,4	August	6,3	30,5
März	— 8,1	16,7	September	3,3	27,8
April	— 2,2	22,7	October	—1,9	19,3
Mai	0,9	28,9	November	—5,9	14,0
Juni	5,2	29,7	December	—9,0	10,3

Die absoluten Extreme liegen selbstverständlich noch viel weiter auseinander, die folgende Tabelle giebt die niedrigsten und höchsten Temperaturen an, die überhaupt in den letzten 7 Jahren vorkamen.

	Absolutes Min.	Absolutes Max.		Absolutes Min.	Absolutes Max.
Januar	—21,0	12,7	Juli	6,0	35,6
Februar	—14,9	14,3	August	4,1	33,4
März	—15,0	21,8	September	0,8	33,2
April	— 4,5	26,8	October	— 6,0	26,2
Mai	— 1,4	33,0	November	— 9,1	16,3
Juni	3,5	33,3	December	—11,6	11,9

Die niedrigste Temperatur von —21°,1 fällt in den Januar, die höchste von 35°,6 in den Juli, sodass für den Zeitraum der letzten 7 Jahre die äusserste Temperaturschwankung 56°,7 betrug.

Bei der Besprechung der Minimal- und Maximaltemperaturen dürfte auch noch die Stunde ihres täglichen

Eintrittes nicht ohne Interesse sein. Denn so wie die höchste und niedrigste Jahreswärme nicht mit der grössten und kleinsten Sonnendeclination übereinstimmt, vielmehr sich erheblich verspätet, so stellt sich auch das tägliche Minimum und Maximum der Temperatur nicht zur Zeit der unteren und oberen Culmination der Sonne ein, sondern auch die täglichen Extreme treten je nach der Jahreszeit und der Bodenbeschaffenheit mehr oder weniger verspätet ein. Um einen genäherten Werth dieser Verspätungen zu erhalten, wurde auf folgende Weise verfahren.

Es wurden wiederum die schon anfangs erwähnten stündlichen Beobachtungen der Registrirapparate von Bern, Wien und Magdeburg benutzt, die Eintrittszeiten von Maximum und Minimum für jeden Tag notirt, aus jeder Reihe das arithmetische Mittel gebildet und so für jeden Monat die Stunde des mittleren Eintritts von Maximum und Minimum gefunden. So ergab sich

1) Eintritt des Maximums nach dem wahren Mittage.

(In Stunden und Theilen derselben)

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Bern . .	2,0	2,1	2,7	3,0	3,0	2,5
Wien . .	1,0	0,8	2,7	3,2	2,2	2,8
Magdeburg	0,9	0,6	3,0	2,6	3,6	4,1
Mittel . .	1,6	1,2	2,8	2,9	2,9	3,1

	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.	Dec.
Bern . .	3,3	3,1	2,0	1,5	2,0	0,7
Wien . .	2,4	2,2	2,5	1,2	1,7	1,5
Magdeburg	3,1	3,6	3,3	2,1	0,8	1,6
Mittel . .	2,9	2,9	2,6	1,6	1,5	1,3.

Man sieht hieraus, dass für unsere mittleren Breiten vom Anfange des Jahres an das tägliche Maximum sich mehr und mehr vom höchsten Sonnenstande entfernt, im

Sommer sich bis gegen 3 Uhr Nachmittags verspätet und gegen Jahresschluss wieder allmählich in die Nähe der Mittagsstunde zurückkehrt.

2) Eintritt des Minimums nach der wahren Mitternacht.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Bern . .	3,5	3,1	4,1	4,3	3,5	3,9
Wien . .	2,1	2,8	2,8	4,1	2,8	3,3
Magdeburg	1,7	3,0	3,2	4,2	4,4	4,8
Mittel . .	2,4	3,0	3,4	4,2	3,6	4,0

	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.	Dec.
Bern . .	4,4	4,4	4,0	3,6	4,4	2,8
Wien . .	3,6	3,9	3,8	3,3	3,3	2,5
Magdeburg	3,8	4,2	4,9	4,3	3,6	2,8
Mittel . .	3,9	4,2	4,2	3,7	3,8	2,7.

Auch hier beim Eintritt des Minimums der Temperatur zeigt sich in den Sommermonaten eine grössere Verspätung als in der kälteren Jahreszeit, und zwar hat dieser Unterschied seinen Grund darin, dass die im Sommer tagsüber vom Erdboden stark erwärmte Luft der nächtlichen Ausstrahlung eben länger Stand halten kann.

Noch interessanter als die vorhergehende Zusammenstellung ist die Vergleichung der Zeit des Sonnenaufganges und des Eintrittes der Minimaltemperatur. Zu diesem Zwecke wurden für dieselben drei Stationen mit der für die Mitte des Monats gültigen Sonnendeclination die wahren Zeiten des Sonnenaufganges berechnet und diese Zeiten mit den schon gegebenen Momenten für den Eintritt der Minimaltemperaturen verglichen. Die folgende kleine Tafel giebt den Unterschied der beiden Zeiten „Aufgang weniger Minimum“, sodass bei positiven Zahlen der Tabelle das Minimum vor dem Sonnenaufgang liegt, und umgekeht.

Unterschied zwischen Sonnenaufgang und Temperaturminimum.

(Aufgang — Minimum.)

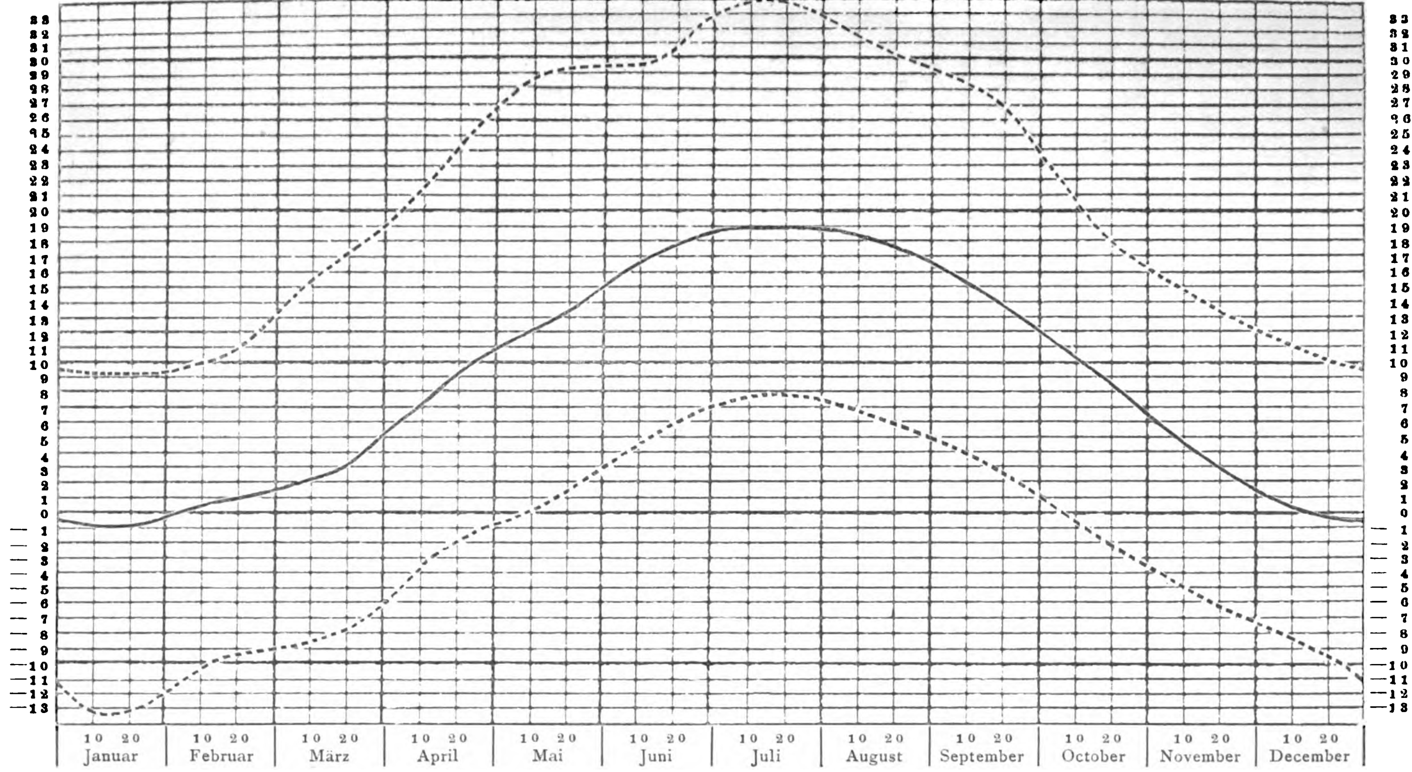
	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Bern . .	4,1	3,9	2,0	1,0	1,1	0,3
Wien . .	5,6	4,2	3,3	1,2	1,7	0,8
Magdeburg	6,1	4,1	2,9	0,8	—0,1	—1,1
Mittel . .	5,3	4,1	2,7	1,0	0,9	0,0

	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.	Dec.
Bern . .	—0,1	0,5	1,8	3,0	3,1	5,1
Wien . .	0,7	1,0	2,0	3,3	4,2	5,5
Magdeburg	0,1	0,5	0,8	2,3	4,0	5,3
Mittel . .	0,2	0,7	1,5	2,9	3,8	5,3

Wenn auch das für diesen Fall benutzte Material ja nicht besonders umfangreich ist, sodass dem letzten Mittelwerthe noch immerhin eine gewisse Unsicherheit anhaften wird, so wird man doch soviel daraus erkennen, dass bei uns das tägliche Minimum der Temperatur in den Wintermonaten einige Stunden vor Aufgang der Sonne einzutreten pflegt, während es im Sommer nahe mit dem Sonnenaufgang zusammenfällt, stellenweise sogar — bei besonderer Beschaffenheit des Erdbodens — noch etwas später erfolgen kann.

Es ist im Vorhergehenden wohl ziemlich alles gesagt, was sich nach dem vorhandenen Material über die Temperaturverhältnisse Magdeburgs mit hinlänglicher Sicherheit sagen lässt. Wir kennen die normale Jahrestemperatur, besitzen hinreichend genaue Werthe für die Monatsmittel und es würde zu einem vollkommenen Bilde von dem jährlichen Gange der Wärme nur noch die Kenntniss der normalen Mittelwerthe für die einzelnen Tage erforderlich sein. Hierzu reichen aber die Magdeburger Beobachtungen allein noch nicht aus, die einzelnen Tage gleichen Datums variiren so stark untereinander, dass für die Ableitung normaler Tagesmittel eine sehr viel längere Beobachtungsreihe erforderlich wäre. Um

Temperaturcurven von Magdeburg.



daher eine ununterbrochene Curve zu erhalten, von der auch die normalen Temperaturen für die einzelnen Tage zu entnehmen wären, mussten andere Beobachtungen zur Hülfe genommen werden. Es existirt für Berlin schon eine lange Reihe von Aufzeichnungen, die es gestattet für diesen Ort die Tagesmittel schon mit einiger Zuverlässigkeit zu bestimmen. Da die Monatsmittel sehr nahe als die normalen Werthe für die Mitte der einzelnen Monate anzusehen sind, so wurden die Magdeburger Monatsmittel mit den in Berlin für die Mitte des Monats gefundenen Normalwerthen verglichen und dadurch für die Mitte eines jeden Monats eine Differenz Berlin-Magdeburg erhalten. Für die zwischenliegenden Tage wurde dann der Unterschied gegen Berlin durch Interpolation und mit Benutzung der höheren Differenzen bestimmt, sodass sich hierdurch für jeden Tag die Differenz Berlin-Magdeburg ergab. Nach Anbringung dieses Unterschiedes an die Berliner Mittel entstanden die für Magdeburg gültigen, wie sie in der mittleren von den nebenstehenden Curven angegeben sind. Diese graphische Darstellung gestattet uns daher mit grosser Annäherung an die wahren Verhältnisse den normalen Gang der Wärme zu verfolgen und uns ein Urtheil darüber zu bilden, ob ein bestimmter Tag einen normalen Temperaturverlauf zeigt oder nicht. Man kann sogar im Allgemeinen schon des Morgens die Abweichung von den durchschnittlichen Verhältnissen erkennen, wenn man eine gegen 8 Uhr Morgens gemachte Ablesung, die für unsere Gegenden der mittleren Tagestemperatur ziemlich nahe kommt, mit der Curve vergleicht. Hätte man z. B. am 10. April um 8 Uhr Morgens 10° Celsius beobachtet, so würde der Tag etwa 3° zu warm sein, weil die Curve für dasselbe Datum nur etwas über 7° giebt; hingegen würde eine Ablesung von 14° am Morgen des 25. Juni ein Wärme-Deficit von 4° für diesen Tag geben.

Von den beiden punktirten Curven stellt die obere den Verlauf des mittleren Maximums, die untere den Gang des Temperaturminimums während des Jahres dar. Wir bemerken

bei der oberen Curve vom Februar an eine stetige Zunahme der Maximaltemperatur bis gegen die Mitte des Mai, von hier an bis gegen die Mitte des Juni wird die tägliche Zunahme der höchsten Wärme viel geringer und es zeigt sich also deutlich in der Curve die in jenem Zeitraume vorhandene Tendenz zu den gefürchteten Kälterückfällen. Erst von der zweiten Hälfte des Juni an tritt wieder schnelleres Steigen der Maximalwärme ein.

Aehnlich zeigt sich in der unteren Curve, dass in der Periode von Mitte Februar bis in den März hinein die Minimaltemperatur von neuem die Neigung hat, zu tieferen Graden herabzusinken.

Wenn die angegebenen Temperaturcurven auch keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit machen können, so werden sie doch von den wahren Verhältnissen nur wenig abweichen und daher doch für manchen, der sich für die Witterungserscheinungen interessirt, eine willkommene Zugabe sein, besonders da die für Magdeburg gefundenen Werthe in allen Fällen, wo es nicht auf grosse Genauigkeit ankommt, auch in weiterem Umkreise noch Verwendung finden können.

In Folge zahlreicher Beobachtungen, die sich über die ganze Erde erstrecken und oft nur unter Ueberwindung unsäglicher Schwierigkeiten erhalten werden konnten, ist man endlich dahin gekommen die Temperaturverhältnisse eines grossen Theiles der Erdoberfläche kennen zu lernen, und es tritt uns unwillkürlich die Frage entgegen: Existirt eine Aenderung in den Wärmeverhältnissen der Erde? Wie war die Temperatur der Erde vor einigen Jahrtausenden, wie wird sie in der Zukunft sein? Sollte die Erde nicht allmählich kälter und kälter werden, bis Aequator und Pol

dieselbe Temperatur besitzen und am Ende alles animalische und vegetabilische Leben völlig verschwindet? Behaupten nicht vielfach ältere Leute, es wäre in ihrer Jugendzeit viel wärmer gewesen als es jetzt ist, sodass schon in kürzerer Zeitperiode eine merkliche Abnahme der Temperatur erfolgt wäre?

Der Gegenstand ist ein so interessanter und zugleich ein für uns alle so wichtiger, dass mir der Versuch einer Beantwortung dieser schwierigen Frage in ihrer Allgemeinheit gestattet sein mag.

Besässen wir Thermometerbeobachtungen aus den Zeiten der alten Griechen oder Chaldäer, so würde unsere Frage ohne Schwierigkeit sich unmittelbar beantworten lassen. Allein jene Instrumente waren den Alten noch nicht bekannt, und wir sind daher gezwungen uns auf anderem Wege unserm Ziele zu nähern. Wir wissen, dass jeder Körper durch die Wärme ausgedehnt wird und dass er sich wiederum bei abnehmender Temperatur zusammenzieht. Kennen wir daher die Veränderung in der Grösse eines Körpers in Folge von Variation der Temperatur, so werden wir aus dieser Grössenänderung mit ziemlicher Sicherheit auf die Zu- oder Abnahme der Wärme des beobachteten Körpers schliessen können. Wäre uns die Grösse der Erde in den älteren Zeiten bekannt, so könnten wir aus der Vergleichung mit ihrem jetzigen Halbmesser und unter Annahme eines mittleren Ausdehnungscoefficienten die Temperaturveränderung bestimmen, welche die Erde seit jener Zeit erfahren hat.

Es hat nun allerdings Eratosthenes um das Jahr 250 und Posidonius um das Jahr 70 vor Beginn unserer christlichen Zeitrechnung die Grösse der Erde zu bestimmen gesucht; allein die Methoden, nach denen diese Messungen vorgenommen wurden, und ebenfalls die Instrumente, welche damals zur Verfügung standen, waren so unvollkommen, dass wir aus jenen Beobachtungen nichts gewisses über den Erdhalbmesser ableiten können, zumal da uns die wahre Grösse des ange-

wandten Maassstabes (des Stadiums) nicht sicher bekannt ist. Wir erkennen also auch von dieser Seite aus die Unmöglichkeit unser Ziel zu erreichen, und wir gehen daher noch einen Schritt weiter und wenden uns an die Umdrehungszeit des Erdkörpers um seine Axe. Wie aber die Umdrehungszeit eines Körpers mit seiner Grösse zusammenhängt, und wie die Länge des Tages von einer Temperaturänderung der Erde beeinflusst wird, wollen wir uns an dem folgenden einfachen Beispiel veranschaulichen.

Denken wir uns an einem um seinen Mittelpunkt drehbaren Rade mehrere Gewichte, die an den Speichen verschiebbar sind, sodass die Gewichte dem Mittelpunkte des Rades genähert und von ihm entfernt werden können.

Befinden sich diese Gewichte in der Nähe des Mittelpunktes, so wird eine ganz bestimmte Kraft erforderlich sein, um das Rad gerade in einer Secunde um seine Axe zu bewegen. Werden nun die nahe im Centrum befindlichen Gewichte auf den Speichen verschoben und in die Nähe der Peripherie gebracht, so werden wir bemerken, dass eine grössere Kraft nöthig ist, um wiederum dem Rade in derselben Zeit wie vorher genau eine Umdrehung zu ertheilen. Obgleich also das Rad an und für sich weder schwerer noch grösser geworden ist, ist doch zur Erreichung einer bestimmten Umdrehungsgeschwindigkeit eine grössere Kraft erforderlich, wenn die gesammten Massentheile, aus welchen das Rad besteht, weiter vom Mittelpunkt entfernt sind, und umgekehrt.

Es wird daher auch bei derselben Kraft die Umdrehungsgeschwindigkeit eine langsamere sein, wenn die Massentheile des Rades sich mehr gegen die Peripherie hin bewegen, und hingegen eine schnellere, wenn die Masse gegen den Mittelpunkt hinrückt, oder das Rad einen kleineren Halbmesser annimmt. Wir können uns nun aber diese Verlagerung der Masse als durch Aenderung der Temperatur, in Folge von Ausdehnung oder Zusammenziehung, hervorgebracht denken, sodass uns hiermit ein Zusammenhang zwischen

Aenderung der Rotationsgeschwindigkeit und Variation der Temperatur des Körpers gegeben ist.

Das eben gesagte findet nun die vollkommenste Anwendung auf unsere Erde. Dieselbe ist cin Körper, der frei im Weltenraume schwebt und durch irgend einen ursprünglichen Stoss eine Umdrehung um die Axe erhalten hat. Zugleich ist unzweifelhaft, dass die Erde in der Vorzeit einen ungeheuren Wärmegrad besass, sodass auch die Oberfläche sich in flüssigem Zustande befand, weil sonst die Abplattung an den Polen ihrer Axe nicht eintreten konnte. Allmählich kühlte sich die Oberfläche ab, und die Hitze zog sich mehr und mehr in das Innere zurück; damit war nothwendigerweise eine Verringerung des Volumens verbunden, und hieraus folgte mit Gewissheit eine Zunahme der Umdrehungsgeschwindigkeit um die Axe oder eine Verkürzung dns Sterntages. Wollen wir daher Aufschluss haben über eine Aenderung der Temperatur, wie sie sich aus dem Zusammenwirken der der Erde eigenthümlichen und der aus der Sonnenstrahlung folgenden Erwärmung für die Erdoberfläche im Allgemeinen ergiebt, so werden wir die Länge des Tages während des Zeitraumes, für welchen uns Beobachtungen zu Gebote stehen, zu untersuchen haben und aus einer etwaigen Aenderung des Sterntages auf eine Abnahme der Erdwärme schliessen können. Finden wir jene Aenderung verschwindend klein, so dürfen wir auch behaupten, dass die vermuthete Abnahme der mittleren Temperatur der Erde seit den ältesten historischen Zeiten ebenfalls nur äusserst gering gewesen sein kann und die Erdtemperatur daher für eben jene Zeiten als unveränderlich anzusehen ist.

Es handelt sich darum Mittel zu finden, die es ermöglichen, die Länge des jetzigen Tages mit der in der früheren Zeit stattfindenden Tagesdauer zu vergleichen. Es bieten sich zu diesem Zwecke als ein vorzügliches Mittel die Umlaufszeiten des Mondes und der für das freie Auge sichtbaren Planeten dar. Es müssen nämlich die Umlaufszeiten und

ebenso die halben grossen Axen der Bahnen der Himmelskörper für alle Zeiten als constant angesehen werden; kennen wir nun z. B. die Umlaufszeit des Mondes für die frühere Zeit, so wird uns eine Vergleichung mit der in der Gegenwart beobachteten Umlaufszeit, die wir uns in Tagen und Theilen desselben ausgedrückt denken wollen, ein Urtheil zulassen über eine etwaige Aenderung der Tagesdauer während des Zeitraumes, den die Beobachtungen einschliessen. Wäre z. B. die synodische Revolution des Mondes, die 29 Tage 12 St. 44 Min. 2,9 Sec. beträgt, vor 2000 Jahren etwa um eine Stunde grösser gefunden, so wäre dies ein Zeichen, dass damals die Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde grösser oder der Sterntag kürzer war als er jetzt ist, weil — wie schon erwähnt — die Umlaufszeit selbst als constant anzusehen ist und eine sich ergebende Aenderung ihres Werthes nur scheinbar ist und einem veränderlichen Maassstabe zugeschrieben werden muss. Die Bestimmung dieser Umlaufszeit des Mondes in Bezug auf die Sonne war auch für die Alten schon leicht auszuführen, weil es dazu keiner schwierigen astronomischen Messungen bedurfte. Da nämlich im Augenblicke der Mitte einer Sonnenfinsterniss der Mittelpunkt des Mondes sehr nahe vor dem Centrum der Sonnenscheibe steht, so wird man nur die Zwischenzeit zweier solcher Finsternisse durch die Anzahl der inzwischen erfolgten Umläufe dividiren, um sofort die gesuchte synodische Revolution des Mondes zu finden. Selbstverständlich wird man diese Umlaufszeit desto genauer erhalten, je entferntere Finsternisse man wählt, weil dann viel mehr Mondumläufe dazwischen liegen, also die Zahl, durch welche die Zwischenzeit getheilt wird, viel grösser ist, sodass dadurch selbst eine merkliche Unsicherheit in der Zeit der älteren Beobachtung auf die Genauigkeit des Resultates nur noch geringen Einfluss hat. Nehmen wir an, es sei vor gerade 2500 Jahren eine Sonnenfinsterniss gewesen, deren Tageszeit jedoch um eine volle Stunde unsicher angegeben wäre. Rechnen wir durchschnitt-

lich $12\frac{1}{2}$ Mondumläufe auf jedes Jahr, so fanden zwischen einer in der Gegenwart und einer vor 2500 Jahren eingetretenen Conjunction von Sonne und Mond genähert 31250 Umläufe statt, und es würde danach aus dieser Zwischenzeit für die daraus abgeleitete synodische Umlaufszeit des Mondes trotz des grossen Fehlers von 1 Stunde = 3600 Secunden sich als Unsicherheit nur

$$\frac{3600}{31250}$$

oder nahe $\frac{1}{9}$ Zeitsecunde ergeben.

Ptolemäus giebt in seinem Werke, dem sogenannten Almagest mehrere sehr alte Beobachtungen von Finsternissen, die er von den Chaldäern erhalten hat. Die eine dieser Sonnenfinsternisse wurde im Jahre 382 und die andere sogar im Jahre 720 vor Chr. G. beobachtet. Jedenfalls kannte auch Hipparch diese Beobachtungen und hat sie vielleicht auch für seine Bestimmung des Mondumlaufes benutzt, da die Genauigkeit, wie wir vorhin gesehen haben, desto grösser wird, je länger man die Zwischenzeit zu wählen im Stande ist. Nun sind die neueren Beobachtungen mit jenen der Chaldäer, als den ältesten, ferner mit denen, die Ptolemäus im Jahre 130 nach Chr. G. anstellte, verglichen worden; man stellte ferner die Beobachtungen der Jetztzeit mit denen des Arabers Albategnius vom Jahre 880 und mit jenen des Tycho Brahe vom Jahre 1600 nach Chr. G. zusammen, aber alle diese einzelnen Vergleichungen ergaben immer dasselbe Resultat, es wurde immer dieselbe Umlaufszeit des Mondes gefunden. Da wir aber für diese synodische Revolution des Mondes, die an und für sich als constant anzusehen ist, auch in Wirklichkeit aus Beobachtungen, die mehrere Jahrtausende umfassen, sowohl aus dem ganzen Zeitraum als auch aus Theilen des ganzen Intervalles immer ein und denselben Werth finden, so ist dies, weil eine Variation der Umlaufszeit selbst ausgeschlossen ist, ein Beweis dafür, dass die Maasseinheit, mit welcher jene Umlaufszeit gemessen ist,

d. h. die Länge des Tages während der ganzen Reihe von mehr als 2000 Jahren sich nur unmerklich geändert haben kann.

Um ein Maass für die Sicherheit dieses Resultates zu erhalten, wollen wir uns den fraglichen Fall noch an einem einfachen Zahlenbeispiel veranschaulichen.

Zur Zeit der Mitte einer Sonnenfinsterniss sind die vom Frühlingspunkte an gerechneten Längen des Mondes und der Sonne einander gleich, oder die Differenz beider Körper in scheinbarer Länge ist gleich Null. Es werden daher auch die Berechnungen jener alten Finsternisse nach unsern neusten astronomischen Tafeln für die Mitte der Finsternisse die Differenz Sonne—Mond sehr nahe gleich Null ergeben müssen, wenn unsere Tafeln, die sämmtlich unter der Annahme einer für viele Jahrtausende unveränderlichen Länge des Tages berechnet sind, irgend welchen Anspruch auf Genauigkeit machen wollen. Und in der That werden bei den 27 Beobachtungen, die uns von den Chaldäern, Griechen und Arabern überliefert sind, nur so geringe Unterschiede übrig gelassen, die sich allein schon ans der unvollkommenen Beobachtungsart der Alten ohne Zwang erklären lassen. Wir wollen jedoch einen bei weitem grösseren Fehler unserer Tafeln voraussetzen und annehmen, zur Zeit der Mitte der ältesten, von den Chaldäern wirklich beobachteten Finsterniss gäben die Tafeln die Länge von Sonne und Mond nicht gleich, sondern die Oerter beider Himmelskörper um 30 Bogenminuten oder eine Mondbreite von einander verschieden. Es fragt sich nun, um wieviel müsste unsere jetzige Tageslänge von jener, die vor circa 2500 Jahren stattfand, sich unterscheiden, damit der angenommene Fehler von $^1/_2$ Grad in der Länge von Sonne und Mond ausgeglichen würde?

Vorausgesetzt, es habe sich seit der Epoche jener ältesten Finsterniss, von der wir noch zuverlässige Nachrichten besitzen, also seit rund 2500 Jahren, jeder einzelne Tag um den αten Theil unseres gegenwärtigen Tages, den wir

als die Einheit für α ansehen wollen, verändert und es sei m der Bogen, welchen der Mond in einem mittleren Tage in Bezug auf die Sonne, also synodisch zurücklegt, dann würden die vom Monde am Himmel durchlaufenen Wege von einem Tage zum andern immer um das kleine Stück αm untereinander verschieden sein. Wenn am ersten Tage die Mondbewegung gleich m ist, wird sie am folgenden $m + m\alpha = m(1 + \alpha)$, an den nächstfolgenden $m(1 + 2\alpha)$, $m(1 + 3\alpha)$ u. s. w. sein, bis der Bogen des entferntesten Tages gleich

$$m\left(1 + (t - 1)\alpha\right)$$

sein wird, wenn mit t die Anzahl der in der Zwischenzeit verflossenen Tage bezeichnet. Wir setzen für $(t - 1)$ in dem vorigen Ausdruck einfach t, weil die Eins gegenüber der grossen Zahl t doch verschwindet, und wir wollen für t in runder Zahl 900000 annehmen. Das erste Glied der Reihe ist demnach $= m$, das letzte $= m(1 + t\alpha)$ und die Summe aller Glieder gleich

$$\frac{t}{2}\left(m + m(1 + t\alpha)\right) = \frac{t}{2}\left(2m + mt\alpha\right)$$

oder endlich

$$mt + \frac{1}{2}m\alpha t^2.$$

Es entspricht hierin mt der unter der Voraussetzung einer unveränderlichen Länge des Tages berechneten relativen Bewegung des Mondes in Bezug auf die Sonne, dagegen die Grösse $\frac{1}{2}m\alpha t^2$ der Correction, welche sich bei einer langsamen Aenderung der Umdrehungszeit der Erde für die Voraus- oder Rückwärtsberechnung ergeben würde. Setzen wir daher diesen Ausdruck gleich der schon vorher angenommenen, absichtlich etwas grösser gewählten Differenz von 0°,5 zwischen Sonnen- und Mondmittelpunkt bei der vor 2500 Jahren beobachteten Sonnenfinsterniss, so haben wir die Relation

$$\frac{1}{2}m\alpha t^2 = 0{,}5,$$

aus welcher sich unter genäherter Annahme von m = 12° leicht α berechnen lässt. Wir finden, in Theilen des Tages ausgedrückt

$$\alpha = 0{,}000.000.000.000.1$$

oder in Zeitsecunden

$$\alpha = 0{,}000.000.008.64.$$

Dies ist also die Grösse, um welche ein Tag vom darauffolgenden verschieden sein müsste, wenn jene angenommene Differenz von $^1/_2$ Grad aufgehoben werden sollte. Diese Differenz α zeigt sich so oft, als Tage in der Zwischenzeit verflossen sind, und es wird uns daher die Summa aller α, die t mal vorkommen, oder das Product

$$t\alpha$$

den Unterschied angeben, welcher sich nach unserer Annahme zwischen der Länge des heutigen Tages und der Tagesdauer vor 2500 Jahren zeigen muss. Es ist aber $t\alpha$ = 0,007776 Zeitsecunden, d. h. die Umdrehungszeit der Erde hat sich seit 2500 Jahren höchstens um 0,008 Sec., oder noch nicht um $\frac{1}{100}$ Secunde geändert, so dass auch die Summe von Wärme, welche die Erde erhält, in eben so engen Grenzen dieselbe geblieben sein muss.

Um diese Verschiedenheit der Temperatur der Erde, wie sie jezt ist und wie sie vor rund 2000 Jahren war, genauer zu bestimmen, wollen wir, um einen für unsere Untersuchung recht ungünstigen Werth zu wählen, für die mittlere Ausdehnung der Massen, aus welchen die Erde zusammengesetzt ist, die Ausdehnung des Glases annehmen, d. h. $\frac{1}{100000}$ für jeden Grad Celsius. Für diese Ausdehnung des Volumens einer Kugel ergiebt sich aber nach den Gesetzen der Mechanik eine Veränderung der Umlaufszeit, die $\frac{1}{50000}$ der früheren Umlaufszeit beträgt. Da in unserem Falle die Umlaufszeit gleich dem Sterntage oder gleich 86400 Secunden ist, so ergiebt sich für eine Aenderung der Wärme von 1° C. eine Veränderung des Sterntages von

$$\frac{86400}{50000} = 1{,}728 \text{ Secunden.}$$

Wir haben aber vorher gefunden, dass während der letzten 2000 Jahre die Länge des Tages sicherlich noch nicht um den hundertsten Theil einer Secunde ab- oder zugenommen habe. Der oben gefundene Werth von 1,73 Secunden ist aber 173mal grösser, und wir sind daher gezwungen die Annahme einer Aenderung der Temperatur von 1° C. zu verwerfen, vielmehr diese Aenderung auf $\frac{1}{173}$ Grad C. zu beschränken. Setzen wir selbst die fragliche Variation der Wärme noch um ein bedeutendes höher an, so dürfen wir doch noch immer mit vollem Rechte behaupten, dass die Temperatur der Erde sich in den letzten 2000 Jahren nicht um $\frac{1}{10}$ Grad geändert hat.

Nachdem wir nun einen bestimmten Zahlenwerth für die etwaige Abnahme der Erdwärme, die wir als Summe ihrer eigenen und der von der Sonne erhaltenen anzusehen haben, gefunden haben, mag es noch zum Schluss gestattet sein, einige hierher gehörige, interessante Fragen in Kürze zu beantworten.

Bezeichnet man mit p die Temperatur der Erde am Anfange, mit P diejenige am Ende von einer Periode von 2000 Jahren = 2 x Jahrtausenden, so hat man bei gleichförmig fortschreitender Zeit, wenn die Temperatur selbst in geometrischem Verhältniss abnimmt, die Gleichung

$$\frac{P}{p} = e^x \quad (A)$$

worin wir nur die Grösse e zu kennen brauchten, um sofort für die verschiedensten Annahmen beliebiger Temperaturänderungen die ihnen entsprechenden Zeitintervalle zu bestimmen. Man leitet diese Gleichung, die allerdings nicht in aller Strenge richtig ist, leicht ab, indem man p als das erste, P als das letzte Glied einer geometrischen Reihe mit dem Exponenten e ansieht, so dass man nach der gewöhnlichen Bezeichnung hätte

$$\frac{P}{p} = \frac{u}{a}.$$

Nimmt man als letztes Glied der Reihe

$$u = ae^x,$$

so ergiebt sich in Verbindung mit der vorigen Gleichung

$$\frac{u}{a} = e^x = \frac{P}{p},$$

wie für unsern Fall mit hinreichender Genauigkeit angenommen werden kann. Wir finden zugleich die Grösse e aus der letzten Gleichung, indem wir den Exponenten x der Einheit gleich setzen, nämlich

$$e = \frac{u}{a}.$$

Die beiden Werthe u und a unterscheiden sich nur um die Grösse von 0°,1, d. h. um die Totalabnahme der Temperatur während des als Einheit aufgefassten Zeitraums von x = 2000 Jahren; kennen wir daher die eine Grösse, so ist uns damit auch die andere bekannt.

Nehmen wir für die mittlere Temperatur am Aequator 27°,5, für jene des Weltraums, bis zu welcher herab sich die Erde abkühlen könnte, nach Fourier — 57°,5, so besitzt die Erde am Aequator gegenwärtig einen Wärmeüberschuss von 85°,0 über die Temperatur des Weltraumes. Nach unseren vorhergehenden Entwickelungen könnte dieser Ueberschuss vor 2000 Jahren um 0°,1 grösser gewesen sein, sodass wir nunmehr haben u = 85°,1 und a = 85°,0. Mit diesen Zahlen giebt die letzte Gleichung

$$e = \frac{85,1}{85,0} = 1,00118.$$

Damit geht die Gleichung (A) über in

$$\frac{P}{p} = 1,00118^x,$$

ein Ausdruck, der bei einer bestimmten Annahme über das Verhältniss von P zu p dann nur die Zeit x, die in Intervallen von 2000 Jahren ausgedrückt ist, als zu suchende Grösse übrig lässt.

Fragen wir z. B. nach der Zeit, die verfliessen wird, bis die mittlere Temperatur der Erde um einen ganzen Grad abnimmt, so werden wir einfach P = u = 85,1 und p = 84,1 setzen und die Formel erhalten

$$\frac{85,1}{84,1} = 1,0119 = 1,00118^x,$$

woraus folgt

$$x = 10,052 \text{ und } 2000\,x = 20104 \text{ Jahre,}$$

oder es wird seit Hipparchs Zeit eine Periode von 20104 Jahren verfliessen müssen, bis die mittlere Wärme der Erde um einen ganzen Grad abgenommen hat.

Die mittlere Temperatur Deutschlands kann jetzt nahe zu 10° angenommen werden, sie war aber gewiss in der Vorzeit viel höher und auch einmal gleich der noch jetzt am Aequator beobachteten Wärme. Wollen wir das Zeitintervall bestimmen, welches zwischen jenen beiden Epochen liegt, so würden wir für P den jetzt vorhandenen Wärmeüberschuss der tropischen Zone über die Temperatur des Weltraumes zu 85°,0 ansetzen, die Differenz zwischen der Wärme der Auquators und der jetzt in Deutschland beobachteten beträgt 27°,5 — 10°,0 = 17°,5 und wir haben daher wiederum den Ausdruck

$$\frac{85,0}{67,5} = 1,2593 = 1,00118^x,$$

welcher x = 196,0, also 2000 x = 392000 Jahre giebt, sodass hiernach seit der Zeit, wo in Deutschland das Tropenklima von 27°,5 herrschte, bis auf unsere Tage 392000 Jahre verflossen sind.

Wir suchen als letztes Beispiel noch die Zeit, von Hipparch an gerechnet, innerhalb welcher die Abnahme der Temperatur soweit vorgeschritten sein wird, dass der Aequator nur noch einen Temperaturunterschied von 0°,1 gegen den Weltraum haben wird. Wir erhalten die Formel

$$\frac{85,1}{0,1} = 851 = 1,00118\,x,$$

woraus folgt

$$x = 573{,}71 \text{ und } 2000x = 1147420 \text{ Jahre.}$$

So haben wir gesehen, dass die Temperatur der E im Allgemeinen in den letzten Jahrtausenden so gut v unverändert gewesen ist, und dass sie es auch noch in fer Zukunft sein wird. Allerdings kommen vereinzelte Fälle v wo durch Entwaldung, durch totale Veränderung d Umgebung Temperaturvariationen eingetreten sind, al dieselben sind so localer Natur, dass sie auf das allgemei Resultat keinen Einfluss haben können, und fast imm werden die Extreme der Temperatur nur derartig verände dass der aus ihnen resultirende Mittelwerth der gleiche bleib

Es müssen daher die Klagen über die zunehmend Abkühlung entschieden zurückgewiesen werden; es folge eben kalte und warme Jahre aufeinander, deren Reihenfolg uns bis jetzt ganz regellos zu sein scheint, weil wir den letzten Grund so mancher Vorgänge bis jetzt noch nicht kennen, aber schon der Mittelwerth aus weniger langen Beobachtungsreihen stellt nahe eine Constante dar, was nicht der Fall sein könnte, wenn die vielfach von älteren Leuten ausgesprochene Meinung, es wäre in ihrer Jugendzeit wärmer gewesen, irgendwie berechtigt wäre.

Wir wollen uns lieber auf die im vorigen gewonnenen Resultate verlassen; wir dürfen getrost annehmen, dass auch noch viele Jahrtausende nach uns die Wärme der Erde sich so wenig verändert haben wird, dass sie noch immer vollkommen im Stande ist, das animalische und vegetabilische Leben in einer Weise zu erhalten, die von der gegenwärtig nur wenig verschieden ist.



Jahresbericht und Abhandlungen

des

Naturwissenschaftlichen Ver

in

Magdeburg.

Redaction:
Dr. phil. Ernst Hintzmann.

1888.

Magdeburg.
Druck: Faber'sche Buchdruckerei.
1889.

12-7



Jahresbericht und Abhandlungen

des

Naturwissenschaftlichen Vereins

in

Magdeburg.

Redaction:
Dr. phil. **Ernst Hintzmann.**

1888.

Magdeburg.

Druck: Faber'sche Buchdruckerei.

1889.


Museum of Comparative Zoology
JUL 20 1942
LIBRARY

Inhalts-Verzeichniss.

I. Jahresbericht.

II. Abhandlungen.*)

*) Die Verantwortlichkeit für ihre Abhandlungen tragen die Verfasser selbst.

Jahresbericht.

I.

Sitzung vom 10. Januar.

Anwesend 23 Mitglieder, 9 Gäste.

Der Vorsitzende, Herr W. König, begrüsste die Mitglieder zum Jahreswechsel und gab dem Wunsche Ausdruck, dass der Verein in diesem Jahre eben so befriedigend wachsen möge, wie er es im vergangenen Jahre erfreulicher Weise gethan habe. Darauf ertheilte er dem Herrn Oberlehrer Dr. Blath das Wort zu seinem Vortrage: „Ein Missbrauch der Naturwissenschaft“, einer Beleuchtung der Werke des Schriftstellers Jules Verne vom naturwissenschaftlichen Standpunkte aus. Der Redner führte aus, dass Jules Verne in den 51 Bänden, die bisher aus seiner Hand hervorgegangen sind, mit Ausnahme von 6 Bänden rein naturwissenschaftlichen Stoffes nur Romane bietet, aber Romane ganz eigener Art, deren Zweck ist, naturwissenschaftliches Wissen in angenehmer Form zu vermitteln und zu verbreiten, ohne den Leser empfinden zu lassen, dass er hier unterrichtet werden soll; denn er wird schon auf den ersten Seiten eines jeden Werkes so lebhaft für die Hauptpersonen interessirt, dass er mit ihnen lebt, aus ihrem Munde alle Schilderungen entgegennimmt, alle Schrecken mit ihnen durchmacht und so seine Kenntnisse unvermerkt erweitert. Jules Verne's Aufgabe ist eine grossartige, indem er das gesammte Gebiet der Naturwissenschaften darstellen und in jeder einzelnen Wissenschaft bis in das Speciellste vorschreiten will, und doch ist sie nicht zu gross für ihn, den man nach seinen Kenntnissen mit Recht ein „Nachschlagebuch für sämmtliche Naturwissenschaften“ nennen kann, das auf die Richtigkeit seiner Angaben zu prüfen selbst für einen tüchtigen Kenner der

Natur schwer ist. An der Hand der einzelnen, ihrem Inhalt nach kurz wiedergegebenen Werke zeigte der Vortragende, in welch kühnem Fluge Jules Verne seine Leser nach allen Erdtheilen, zu allen Völkerschaften der Erde, in das Innere der Erde und in die Tiefen des Meeres, nach dem Monde, um den Mond und durch die ganze Sonnenwelt im Geiste entführt und sie die Erscheinungen und Gesetze der Natur gleichsam mit eigenen Augen anschauen und erkennen lässt. Im Anschlusse hieran erläuterte er aber auch die grossen Schattenseiten, die mit den Vorzügen dieser Arbeiten Verne's in engem Zusammenhang stehen. Seine Ansicht sprach er dahin aus: 1) Die Lebendigkeit der Darstellung des Franzosen beruht auf einem Ueberwuchern der Phantasie, für welche gewöhnliche Verhältnisse nicht mehr ausreichen; in unmöglichen Verhältnissen fängt für Verne der Mensch eigentlich erst an. Die Unmöglichkeiten werden durch eine starke Uebertreibung der Natur geschaffen, indem dieselbe personificirt und als Gegner dem Menschen gegenübergestellt wird, der nun umgekehrt wieder übernatürliche Kraft entwickeln muss, um Herr derselben zu werden. Was also die Romane bieten, ist nicht mehr Natur, ist Phantasie, und damit überschreitet Jules Verne die Grenze der Naturwissenschaft. 2) Bekanntlich sind „unendlich klein", „unendlich fern" u. dgl. für den Menschen Begriffe, die Niemand dem menschlishen Verständnisse nahe zu bringen vermag. Und doch versucht es Jules Verne. Er löst Räthsel, die dem Menschengeiste ewig verschlossen bleiben werden, und überspringt auch hier die Grenze des Naturerkennens um so mehr, als er die Lösung solcher Probleme je nach seinem Belieben an verschiedenen Stellen in verschiedener, sich widersprechender Weise ausführt. 3) Die Mittel, die dem Menschen zur Erreichung seiner Ziele im Kampfe mit der übertriebenen Natur in die Hand gegeben werden, schafft Jules Verne gleichfalls mittelst Uebertreibung der Technik. Durch die

eigenartige Lebendigkeit seiner Darstellung bringt er es dahin, dass man selbst als vollkundiger Naturwissenschaftler ihm darin folgt, obgleich man ihm nicht glauben darf. Grade hier ruht das Gefährliche dieser Romane, indem sie in dem Laien Vorstellungen erwecken, die der Wirklichkeit keineswegs entsprechen und ihn so irre führen. — Auf Grund solcher Auseinandersetzungen kam der Redner zu dem Schlusse, dass die Werke Jules Verne's, so lesenswerth dieselben entschieden sind, doch ein Missbrauch, eine Versündigung an der Naturwissenschaft sind, gegen welche vom naturwissenschaftlichen Standpunkte aus Einspruch erhoben werden muss.

Sitzung vom 7. Februar.

Anwesend 33 Mitglieder, 22 Gäste.

Der wissenschaftliche Oberbeamte des königlich Meteorologischen Instituts, zugleich Privadocent an der Universität Berlin, Herr Dr. med. et phil. Assmann, sprach in eingehender Weise „über die Blitzableiterfrage". Auf Grund seiner eigenen langjährigen Erfahrungen und Beobachtungen auf diesem Gebiete und der ihm in seiner jetzigen Amtsthätigkeit am königlich meteorologischen Institute in überreichem Masse von allen Seiten zufliessenden Angaben hierüber behandelte der Redner das für die Allgemeinheit im höchsten Grade wichtige Thema mit so überzeugender Klarheit, beleuchtete dabei insonderheit auch magdeburgische Verhältnisse, dass es im Interesse aller, besonders aber unserer magdeburger Mitbürger geboten erscheint, die Hauptsache davon in Folgendem mitzutheilen. Dass der Blitzableiter schon den alten Culturvölkern bekannt gewesen sei, ist aus mehreren unzweideutigen Inschriften altägyptischer Tempel aus der Zeit Ramses III (1300 v. Chr.) nachgewiesen worden. Nachdem das Mittelalter diese Erfindung verloren hatte, wurde sie 1749 durch Franklin von Neuem gemacht, welcher aber erst 1760 in

Philadelphia den ersten Blitzableiter praktisch ausführte. Wahrscheinlich hat indess Prokopius Divisch schon 1754 in Prendiz (Mähren) einen ähnlichen Apparat construirt. Die Opfer, welche der Blitz alljährlich an Gut und Blut fordert, sind viel beträchtlicher, als man gemeinhin annimmt. Im Königreich Preussen werden durchschnittlich im Jahre mehr als hundert Menschen vom Blitze getödtet, in Deutschland Brandschäden im Betrage von 6—8 Millionen Mark durch den Blitz hervorgerufen. Von 15 Bränden überhaupt, im Königreich Sachsen aber schon von fünf Bränden, ist einer auf Blitzschlag zurückzuführen. Die Blitzgefahr ist in den letzten 50 Jahren fast in ganz Deutschland erheblich gewachsen, was auf verschiedene Ursachen, Entwaldung, Vermehrung der Eisenverwendung zurückgeführt, aber auch in Beziehung mit den Sonnenflecken-Perioden gebracht worden ist. Die Blitzgefahr für Gebäude wird durch einen richtig construirten Blitzableiter auf ein Minimum reducirt oder gänzlich aufgehoben. Alle bisher bekannt gewordenen gegentheiligen Erfahrungen konnten auf Fehler bei der Anlage oder in der Beschaffenheit des Blitzableiters zurückgeführt werden. Man unterscheidet die ältere, von Gay-Lussac angegebene Construction desselben, bestehend aus wenigen hohen Auffangestangen mit gegen Oxydation geschützten Spitzen und kürzester Verbindung derselben mit dem Grundwasser, und die neuere Form nach Melsens, bestehend in einem System schwächerer Drähte, welche den Dachfirst, die Giebel- und Frontkanten eines Hauses entlang verlaufen, viele kleine Spitzen ohne Schutz gegen Oxydation an allen hervorragenden Punkten tragen und mit mehrfachen Leitungen desselben Materials nach dem Grundwasser führen. Letzteres System gewinnt mit Recht in der Neuzeit die Oberhand über das ältere, da es nach allen bisherigen Erfahrungen einen absoluten Schutz gegen Blitzschlag gewährt und nicht theurer ist als das ältere. Man verwendet jetzt ausschliesslich für diese

Ableiter verzinkten Eisendraht von 8 mm Durchmesser, welcher wegen seiner grösseren Stabilität gegenüber äusseren Beschädigungen, wegen seines bedeutend höheren Schmelzpunktes und wegen seines viel niedrigeren Preises dem Kupfer vorgezogen wird. Durch die Vervielfachung der Leitungen wird der Leitungswiderstand in den Eisendrähten ebenso niedrig gestellt, als bei Kupferdraht. Drahtseile verwendet man mit Recht jetzt seltener, da dieselben weniger stabil sind als ein solider Draht; auch sind Beschädigungen des letzteren leichter zu erkennen, als bei Drahtseilen. Der wichtigste Theil eines guten Blitzableiters ist die Erdleitung, welche eine möglichst widerstandslose Ausbreitung der Elektricität in dem wasserführenden Erdboden oder im Wasser selbst ermöglichen soll. Flüsse, Seen, Teiche oder das Grundwasser sind die besten Entladungsstellen, eben so gut aber ist das Röhrennetz grösserer Wasser- und Gasleitungen, welches, wenn auch nicht im Grundwasser liegend, wegen seiner äusserst grossen metallischen Oberfläche eine vorzügliche Ableitung ermöglicht. Ueberall, wo dieses Rohrnetz Metalldichtungen seiner Einzelstücke hat, ist dasselbe unbedenklich als Ableitung zu benutzen, wie zahlreiche Gutachten der namhaftesten Physiker und viele schon ausgeführte derartige Anschlüsse unwiderleglich beweisen. Erst in jüngster Zeit, d. h. vor einer Woche, hat die Berliner Blitzableiter-Commission unter Vorsitz des Professors v. Bezold, Directors des königl. Meteorologischen Instituts, diesen Anschluss nicht nur als durchaus unbedenklich, sondern sogar als nothwendig bezeichnet und dies in einem Gutachten niedergelegt, welches vom Vortragenden wörtlich bekannt gegeben wurde. Während in der Mehrzahl der grösseren Städte Deutschlands, unter anderen im ganzen Königreiche Sachsen, dieses Verfahren erlaubt ist, ist dasselbe in Magdeburg bisher direct verboten; doch ist nicht zu bezweifeln, dass dieses Verbot, auf veraltete Anschauungen und Gutachten

sich stützend, nach den neueren Erfahrungen nicht aufrecht erhalten werden kann. Der Vortragende hielt es für seine Pflicht, die Wiederaufnahme dieser wichtigen Frage bei den städtischen Behörden anzuregen, und forderte die Versammlung auf, in diesem Sinne in jeder zulässigen Weise zu wirken. Trägt ein Haus einen gut angelegten, mit ausreichender Erdableitung versehenen Blitzableiter, ohne dass derselbe mit der im Hause befindlichen Gas- und Wasserleitung in metallisch leitende Verbindung gebracht worden ist, so liegt die Gefahr vor, dass ein Blitz vom Blitzableiter abspringen und nach der Gas- und Wasserleitung im Innern des Gebäudes überspringen könne, da die Ausbreitungswiderstände in der letzteren vermöge der unendlich grossen Berührungsfläche des Röhrennetzes mit den leitenden Erdschichten ganz beträchtlich kleiner sind, als bei einer noch so guten Erdplatte des gewöhnlichen Blitzableiters. Bei dem Eintritt und dem Austritt des elektrischen Funkens in einen Leiter oder aus demselben findet aber stets eine bedeutende Wärme-Entwicklung statt, so dass hierdurch ein Gasrohr, in welches ein Blitz überspringt, geschmolzen und das Gas entzündet werden kann, wodurch Brände schon mehrmals entstanden sind, während bei metallischer Verbindung eine Erwärmung nicht oder doch nur in unschädlichem Grade stattfindet. Der oft auf bedeutende Entfernungen zuweilen durch meterdickes Mauerwerk hindurch überspringende Blitz würde natürlich auf seinem Wege im Innern des Gebäudes alle lebenden Wesen auf das Aeusserste gefährden. Deshalb ist überall, wo eine Blitzableitung nicht die Gas- und Wasserröhren als Erdableitung selbst benutzt, deren Anschluss unbedingt zu fordern, will man nicht den Ort der grössten Gefährdung in die von Menschen bewohnten Räume selbst verlegen. Die völlige Unschädlichkeit dieses Verfahrens ist übrigens in unzähligen Fällen dadurch dargethan worden, dass alle Telephon- und Telegraphenleitungen bisher ohne

jeden Schaden an die Gas- und Wasserröhren angeschlossen werden. Telephon- und Telegraphenleitungen werden dadurch zu vorzüglichen Blitzableitern, so dass dieselben, einem leider noch immer nicht ganz beseitigten Vorurtheil entgegen, als ein Schutz der betreffenden Häuser anzusehen sind, zumal nach der gültigen Vorschrift auf je vier der eisernen Telephonträger ein Blitzableiter angebracht werden muss. Elektrische Beleuchtungs-Anlagen bedürfen gleichfalls eines Anschlusses an einen Blitzableiter. Die Prüfung der Blitzableiter hat, wenn derselbe für die Inspection leicht zugänglich angelegt worden ist, in Pausen von einigen Jahren zu erfolgen; dieselbe darf unter keinen Umständen sich auf den bisher noch immer üblichen Nachweis der Leitungsfähigkeit beschränken, sondern muss in einer Messung der Leitungswiderstände in der Luftleitung und der Ausbreitungswiderstände in der Erdleitung bestehen. Die neuerdings von Kohlrausch construirten Apparate, welche aus einer Wheatstone'schen Brücke mit einem Telephon im Brückendraht bestehen, geben völlig sichere Prüfungs-Ergebnisse. Der Widerstand einer Luftleitung darf hierbei kaum 1 bis 2, der Ausbreitungswiderstand der Erdleitung höchstens 20 Ohm betragen. Die Grösse der Gefahr erfordert dringend die Anbringung eines Blitzableiters auf jedem Gebäude oder wenigstens jedem Gebäude-Complexe; dringend nothwendig aber ist es, eine behördliche Controle der Blitzableiter einzuführen, um nicht an Stelle einer Sicherung eine Erhöhung der Gefahr eintreten zu lassen. Von einer grossen Anzahl älterer Blitzableiter, welche Holtz untersuchte, erwies sich nur die Hälfte als einwurfsfrei.

Den übrigen Theil des Abends füllte die Berathung über den vom Vorstande der Versammlung vorgelegten Entwurf der zeitgemäss umzugestaltenden Vereinssatzungen aus. Der Entwurf fand mit unwesentlichen Abänderungen die Zustimmung der Vereinsmitglieder.

Sitzung vom 6. März.

Anwesend: 33 Mitglieder, 8 Gäste.

Herr Dr. Möriës, Chemiker hierselbst, sprach über den in jüngster Zeit viel besprochenen neuen Süssstoff Saccharin, dessen Kenntniss nicht blos vom wissenschaftlichen Standpunkte aus nothwendig, sondern auch aus praktischen Gründen für alle Bevölkerungsschichten wünschenswerth ist, in besonderem Maasse für die Kreise einer Stadt, die mit dem Zuckerhandel so eng verknüpft ist wie Magdeburg. Nach einem Ueberblick über die Fortschritte der neueren Chemie und ihre hohe Bedeutung für die Erklärung der Naturvorgänge um uns her wie für die verschiedenen Gewerbe, die Landwirthschaft, die mannichfachen Fabrikbetriebe u. s. w., ging der Vortragende auf die Geschichte des Saccharins selbst über, dem in der Sprache der reinen Chemie der Name „Anhydroorthosulfaminbenzoësäure und die chemische Formel $C_6 H_4 < {CO \atop SO^2} > NH$ zukommt. An Stelle des langen Namens ist auch die kürzere Bezeichnung „Benzoësäuresulfinid“ vorgeschlagen worden; die allgemein gebräuchliche Benennung „Saccharin“ hängt nur mit der physikalischen Eigenschaft des Stoffes, seiner ungemein grossen Süssigkeit, zusammen, ohne seine Verwandtschaft mit anderen chemischen Körpern anzudeuten. Der Körper wurde 1885 vom Chemiker Dr. C. Fahlberg in Gemeinschaft mit J. Remsen (in Newyork) entdeckt, das Herstellungsverfahren durch Dr. Constantin Fahlberg bedeutend vervollkommnet, so dass die Ausbeute von früher 5 pCt. bis auf 50 pCt. gesteigert ist. Die 1886 entstandene „Saccharinfabrik Fahlberg, List & Co.“ zu Salbke-Westerhüsen bei Magdeburg liefert jetzt täglich ungefähr 40 kg und mehr. Der Preis für das Kilogramm beträgt 100 ℳ. Das Saccharin wird aus einem Bestandtheile des Steinkohlentheers, aus dem Toluol, gewonnen, einem wasserhellen, ölartigen Körper von

0.882 spec. Gewicht mit dem Siedepunkt 111° C. In der Fabrik wird (nach Mittheilungen des Herrn P. Ehrhardt) folgendes Herstellungsverfahren eingeschlagen: Toluol wird mit concentrirter Schwefelsäure bei 100° sulfurirt, d. h. in eine Schwefelverbindung übergeführt, das Gemisch fliesst in kaltes Wasser, wird mit kohlensaurem Kalk abgestumpft und filtrirt; dann wird Natriumcarbonat zugesetzt. Das Gemenge der Natriumtoluolsulfonate wird zur Trockne verdampft. Der trockene Rückstand von Ortho- und Paratoluolsulfosäure, an Natrium gebunden, wird zur Erzeugung der Chlorverbindung mit Phosphortrichlorid in Gegenwart eines Stromes von freiem Chlor gemischt und zwar bei einer Temperatur, die dicht unterhalb des Siedepunktes des sich hierbei bildenden Phosphoroxychlorids liegt. Aus den Natriumsalzen der Ortho- und Paratoluolsulfosäure entsteht hierdurch das flüssige Orthosulfochlorid, das feste Parasulfochlorid. Man destillirt nach Beendigung der Umsetzung des Phosphoroxychlorides ab und kühlt das Gemisch des Para- und Orthotoluolsulfochlorides stark. Das Paratoluolsulfochlorid krystallisirt aus und wird durch Centrifuge vom flüsssigen Orthotoluolsulfochlorid getrennt. Das letztere wird nun entweder unter Durchleiten von trockenem Ammoniakgas oder mit doppeltkohlensaurem Ammoniak und Salzsäure durch Dampf erwärmt. Man erhält Orthotoluolsulfamid neben Chlorammonium, welches letztere leicht zu trennen ist. Es handelt sich nun noch um die Oxydation des ersteren. Diese geschieht in einer verdünnten Lösung von Kaliumpermanganat. Die erhaltene Mischung von benzoësulfaminsaurem Kalium und Manganoxydhydrat wird filtrirt und mit Säuren zersetzt; man gewinnt nunmehr die sich ausscheidende Anhydroorthobenzoësulfaminsäure, das Saccharin. Dasselbe ist ein weisses Pulver, welches sich in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser leichter löst; in Alcohol und Aether ist es leicht löslich. Es hat die 280fache Süssigkeit des Rübenzuckers,

keinen Nährwerth, aber wichtige antiseptische und antifermentative Eigenschaften. Verwendung: man versüsst mit Saccharin den von Natur wenig süssen Stärkezucker und das Glycerin, welche zur Liqueurfabrikation vielfach Verwendung finden. Da Saccharin die Gährung verlangsamt, so ist es sehr wichtig für die sogenannten Gährungsgewerbe und für die Conservenfabrikation. Von Aerzten sind in den Krankenhäusern eingehende Versuche an Menschen, in den physiologischen Laboratorien an Thieren mit Saccharin angestellt, welche dessen Unschädlichkeit für den menschlichen und thierischen Organismus beweisen. Seine antiseptischen Eigenschaften sind wichtig bei Krankheiten des Magens, der Blase, des Darmcanals u. s. w., wenn daselbst vorzeitige Gährungen bez. Umsetzungen eintreten. Saccharin hat hierbei vor anderen antiseptischen Mitteln den Vorzug, dass es die Schleimhäute nicht angreift. Da Saccharin kein Nähr-, sondern ein Süssstoff ist, so dient es zum Versüssen der Speisen für Diabetiker (an Zuckerkrankheit Leidende), welche den nahrhaften Zucker meiden müssen. Ferner wendet man es in der Pharmacie zur Herstellung von Verbindungen mit bitterschmeckenden Alkaloiden z. B. Chinin an, um deren Geschmack zu verdecken, sowie als Zusatz zu diätetischen Nährmitteln für Kinder und Reconvalescenten. Proben solcher mit Saccharin versetzten Nährmittel (Cacao u. s. w.), sowie Saccharin selbst und die dem Rübenzucker noch an Süssigkeit gleichkommende Mischung von einen Theil Saccharin mit 1000 Theilen des wenig süssen Stärkezuckers, wie sie gewöhnlich jetzt in den Handel gebracht wird, wurden vom Vortragenden zur Ansicht und beliebigen Prüfung durch die Geschmacksorgane vorgelegt.

In der sich an den Vortrag anschliessenden Besprechung wurde von Sachkennern der Rübenzuckerfabrikation hervorgehoben, dass auch bei einer auf 50 kg

täglich, also etwa 300 Ctr. jährlich gesteigerten Leistung der Saccharinfabrik, wodurch nach der Mischung 1 : 1000 unter Zusatz von 397,000 Ctr. Stärkezucker eine Menge von 400 000 Ctr. dem Rübenzucker gleichen Süssstoffes zum Verkauf gestellt wird, doch eine Concurrenz mit dem Rübenzucker keineswegs zu befürchten ist, da diese Gewichtszahl verschwindend gering ist gegen die Masse des jährlich verkauften Rübenzuckers, welche in dem verflossenen Jahre allein eine Zunahme von 2 Mill. Ctr. erfahren hat und jährlich im gleichen Masse weiter steigt in Folge des stark zunehmenden Zuckerverbrauchs. Auch für die Zukunft sei eine solche Befürchtung nicht zu hegen, da schon diese eine Fabrik $^{2}/_{3}$ des sämmtlichen in Deutschland hergestellten Phosphors in ihrem Betriebe verbraucht, also eine bedeutend umfangreiche Gewinnung dieses Stoffes stattfinden müsste, ehe eine Steigerung der Saccharinbereitung eintreten könnte. Der Hauptverbrauch des neuen Süssstoffes finde nicht in Deutschland, sondern in England, Russland und Amerika statt. Würde es in Deutschland zu einem hervorragenden Verbrauchsartikel werden, dann würde es in gleichem Masse mit einer hohen Steuer belegt werden, wie es mit dem Rübenzucker geschehen ist, und dadurch würde eine gefährliche Concurrenz mit letzterem aufgehoben sein, selbst wenn der jetzt noch hohe Preis durch Vervollkommnung der Herstellungsweise bedeutend ermässigt würde.

Als zweiten Punkt der wissenschaftlichen Unterhaltung besprach Herr Grützmacher, Leiter der Wetterwarte der „Magdeburgischen Zeitung“, die Construction und Eigenschaften eines von Ephraim Greiner zu Stützerbach i. Th. nach dem neuen Patente Huch in Schöningen gearbeiteten Gefässbarometers, dessen oberes, für die Ablesung am Scalentheile wichtiges Ende von der senkrechten Richtung um einen bedeutenden Winkel (etwa 80°) abweicht, also nur wenig Grade von der Horizontallage abgebogen ist, so

dass das Steigen und Fallen des Quecksilbers in der schrägen Röhre viel auffälliger wird als in einer senkrechten Röhre, demnach noch Schwankungen abgelesen werden können, die sonst für das Auge unmerkbar sein würden. Der Winkel ist so gewählt, dass die erzielte Vergrösserung das zehnfache des senkrechten Steigens und Fallens beträgt, d. h. eine Quecksilbersäule von 1 cm in dem schrägen Rohre einer solchen von 1 mm in einem senkrechten Rohre entspricht. Dadurch empfiehlt sich das Instrument zu einer bequemen und genauen Ablesung. Es hat aber eine beträchtlich geringere Empfindlichkeit als die Barometer mit senkrechter Röhre, wahrscheinlich in Folge der Trägheit der grossen Menge Quecksilber, die durch den Luftdruck in das schräge, somit längere Rohrstück gepresst werden muss. Zur Verwendung für wissenschaftliche Zwecke eignet sich dasselbe daher nicht. — Eine sehr lebhafte Besprechung, die sich im Anschlusse an die Mittheilung über die Mängel dieses Barometers und über Vorschläge zur Verbesserung desselben verbreitete, brachte noch interessante Punkte zur Kenntniss, so z. B., dass der Gedanke, Instrumente dieser Art anzufertigen, schon 200 Jahre alt ist, ferner dass ein nicht unbeträchtlicher Fehler in den Ablesungen durch den merklich wechselnden Stand des Quecksilbers in dem unten befindlichen Gefässe herbeigeführt wird, weil hierdurch der Nullpunkt der Scala beständig verrückt wird, ohne dass eine Correction hierfür möglich ist. Ueber den Verbesserungsvorschlag, den oberen, schrägen Theil der Röhre zu verengen, um dadurch zu ermöglichen. dass weniger Quecksilber in die Höhe getrieben werden muss, die Empfindlichkeit also gesteigert wird, gingen die Ansichten sehr auseinander, da die Capillardepression in einer engen Röhre dem Steigen des Quecksilbers hindernd entgegentritt.

Der Vorsitzende, Herr W. König, legte hierauf das Erdprofil der Zone von 31 bis 65° nördlicher Breite, von Ferdinand Lingg in München, vor.

Dieses bedeutende Stück zeichnerischer und rechnerischer Arbeit stellt zum ersten male alle Höhen und Längen sämmtlicher Gegenstände auf der Erdoberfläche, ebenso wie die für uns in der Atmosphäre oder unter der Oberfläche erreichbaren Höhen und Tiefen nach einheitlichem Massstabe dar, abweichend von allen bisherigen derartigen Darstellungen, bei welchen überall für die Höhen oder Tiefendimensionen andere Einheiten zu Grunde gelegt wurden als für die horizontalen Ausdehnungen. Es konnte dies nur durch Anwendung eines grossen Massstabes erreicht werden, welcher wie 1 : 1,000,000 der natürlichen Grösse sich verhält; es ermöglicht den ellipsenförmigen Querschnitt der Erde, ihre Abplattung, deutlich sichtbar zu machen. Wir sehen daher auf der betreffenden Tafel ein Ellipsoid durchschnitten, dessen grosse Achse eine Länge von über 12 m hat. Die Tafel zeigt eine gewaltige Fülle von Thatsachen. Ueber 700 der bedeutendsten Berge, welche in dem oben bezeichneten Erdgürtel liegen, sind in ihren Grössenverhältnissen genau nach dem gewählten Massstabe dargestellt, ebenso Hochplateaus, Pässe und dergl., in gleicher Weise ist mit den Tiefen der Meere verfahren. Man sieht, dass alle diese Dimensionen sehr unbedeutend erscheinen im Verhältniss zum Erddurchmesser, ebenso wie die Dicke der Kugelschale, welche das wahrscheinlich feuerflüssige Erdinnere umgiebt. Es sind ferner genau nach Mass aufgetragen Tieflothungen der Oceane, mit Ballonfahrten erreichte Höhen, die Höhen, in welchen die Sternschnuppen und das Nordlicht aufleuchten. Ebenso ist dargestellt die Refraction der Lichtstrahlen in der Atmosphäre, die magnetische Declination und Inclination, die Beleuchtungsverhältnisse durch Sonne und Mond, die berechneten Tiefen der Erdbebencentren u. s. w., kurzum eine Fülle von Thatsachen, die von höchstem Interesse sind und in solcher Uebersichtlichkeit noch niemals geboten worden, auch berufen sind, manche falsche Vorstellung zu berichtigen.

Sitzung vom 10. April.

Anwesend: 24 Mitglieder, 8 Gäste.

Die Sitzung wurde damit eröffnet, dass Herr Stadtrath Assmann über das Wachsthum und den Stand der naturwissenschaftlichen Sammlungen, so wie der zugehörigen, umfangreichen Bibliothek sprach und zugleich einen Rechenschaftsbericht über die Verwendung der dem Vereine seitens der städtischen Verwaltung gütigst gewährten jährlichen Unterstützung von 1000 ℳ gab. Letzterer Bericht wurde von einem Mitgliede der Versammlang geprüft und für richtig befunden. In Bezug auf erstere Punkte konnte Redner ein fortdauerndes, starkes Anwachsen der Sammlungen theils durch Schenkungen, theils durch Ankauf und Austausch feststellen; eine grosse Anzahl reicher Anerbietungen musste aber aus Mangel an Raum zurückgewiesen werden. Durch das Wohlwollen der städtischen Behörde ist zwar im Laufe des Jahres 1887 eine Erweiterung des (im dritten Stockwerke des Realgymnasiums befindlichen) Museumsraumes durch Anbau und Einrichtung eines Arbeitszimmers eingetreten, doch ist diese Räumlichkeit durch die sehr lange und schmerzlich entbehrte, nunmehr vollzogene Aufstellung der stattlichen Vereins-Bibliothek völlig ausgenutzt worden, so dass zur Unterbringung von Sammlungsgegenständen keine Spanne Fläche gewonnen worden ist. Mit grosser Freude ist deshalb der von der Stadt jüngst in Erwägung gezogene Gedanke der Erbauung eines allgemeinen, städtischen Museums als würdiger Heimstätte für die Sammlungen der Stadt selbst und der einzelnen hiesigen Vereine begrüsst worden. Redner ist als langjähriger Vorsteher der Sammlungen des naturwissenschaftlichen Vereins mit zu den von der Stadt eingeleiteten Berathungen über diese Angelegenheit hinzugezogen worden. Seine Ansichten sind von den Vertretern der übrigen Vereine freundlich aufgenommen und gebilligt worden; nur der Vertreter des Kunstgewerbevereins hat

sich ablehnend verhalten und später im städtischen Vereine und in Zeitungsberichten die Ansicht ausgesprochen, dass die Sammlungen des naturwissenschaftlichen Vereins überhaupt nicht in das zu erbauende städtische Museumsgebäude gehörten, sondern den Schulen zu überweisen seien. Gegen diese Aeusserungen wendete sich nun Redner und erklärte, dass er es für geboten erachte, sich wenigstens dem naturwissenschaftlichen Vereine gegenüber in dieser Angelegenheit auszusprechen, damit die Mitglieder nicht meinen könnten, dass er sich gegen die Angriffe von jener Seite unthätig verhielte. Zur thatsächlichen Entgegnung wies er mit Fug und Recht darauf hin,

1) dass die naturwissenschaftlichen Sammlungen mindestens eben so, wie die der anderen Vereine auch dem erwachsenen Publicum angenehm und wichtig sind, wie dies der eifrige Besuch derselben beweist, und darum diesem, wie der Gesammtheit der Schulen erhalten werden müssen, eine Ueberweisung an die einzelnen Schulen demnach nicht möglich sei, auch nicht im Sinne der Begründer und Vermehrer der Sammlungen gelegen habe noch liege;
2) dass den naturwissenschaftlichen Sammlungen auch in Folge des Alters ihres Bestehens (sie sind die am längsten [seit 20 Jahren] dauernd vorhandenen) die Ehre der Aufnahme in das neue Gebäude zustehe;
3) dass der gütige Spender der beträchtlichen Geldsumme, durch deren Zusicherung der ganze Plan erst in richtigen Fluss gekommen ist, mehrere Jahre lang Vorsitzender des naturwissenschaftlichen Vereins und Mitbegründer der Sammlungen desselben gewesen ist, daher gewiss nicht gewillt ist, in dem mit Hülfe seiner Schenkung theilweise geschaffenen Museum die Schätze seines naturwissenschaftlichen Vereins ausgeschlossen zu sehen;
4) dass die Nichtaufnahme einen Undank gegen die Personen bedeute, welche in jahrelangem, unermüd-

lichem Mühen sich die Bereicherung der naturwissenschaftlichen Sammlungen hätten angelegen sein lassen und Zeit wie Geld aufopfernd für die Erhaltung derselben trotz vielfacher Schwierigkeiten thätig gewesen sind in der Hoffnung auf bessere Zeiten, auf Zeiten, wo das durch ihren bienengleichen Fleiss Erworbene aus dem entlegenen, wenig bekannten Raume hervorgeholt und, an günstigeren Platz gestellt, der Stadt zur Zierde gereichen werde;

5) dass eine Anzahl Herren entschlossen ist, ihre beträchtlichen und werthvollen naturwissenschaftlichen Privatbesitzthümer den Vereinssammlungen einzuverleiben, sobald dieselben in das neue Museum übergeführt werden;

6) dass es unmöglich ist, die stark anwachsenden Sammlungen in dem bisherigen, schon jetzt viel zu klein gewordenen Raume noch ferner zu bergen, da augenblicklich schon eine solche Fülle daselbst herrscht, dass die Uebersichtlichkeit empfindlich leidet und jedes kleine Plätzchen bis auf das Aeusserste nutzbar gemacht ist.

Redner theilte ferner mit, dass weiterhin mit ihm in einer besonderen Besprechung mit einem Mitgliede des für die Museumsfrage seitens der Stadt ernannten Auschusses über den Punkt verhandelt worden ist, welche Raumfläche die naturwissenschaftlichen Sammlungen im mindesten Falle beanspruchen würden. Der Erfolg dieser Besprechung war ein beiderseits zufriedenstellender gewesen, wenn auch von den früher angegebenen, höher veranschlagten Raumerfordernissen ein Theil aufgegeben werden musste aus Rücksicht auf die übrigen berechtigten Ansprüche der anderen Vereine. Mit guter Hoffnung dürfe man aber der Entwicklung der Angelegenheit im Vertrauen auf das stets bewiesene Wohlwollen der städtischen Behörden entgegensehen. — Die rein sachliche Beleuchtung des besprochenen

Gegenstandes seitens des Vortragenden fand den allgemeinen Beifall der Versammlung. Durch Erheben von den Plätzen bekundeten die Vereinsmitglieder dem treuen Verfechter ihrer Interessen die gebührende Anerkennung für seine Thätigkeit in dieser Sache; ein aus der Versammlung selbst gestellter Antrag, sich mit den von Herrn Stadtrath Assmann gethanen Schritten völlig einverstanden zu erklären, wurde einstimmig angenommen und zugleich dem Wunsche lebhafter Ausdruck gegeben, dass der Magistrat unserer Stadt dafür Sorge tragen möge, dass die Vereinssammlungen einen würdigen Platz in dem zu erbauenden städtischen Museum zugewiesen erhalten.

Hierauf hielt Herr Dr. Völkel seinen Vortrag „Die unterirdischen Schätze Nordamerikas“. Der Vortrag beschränkte sich nicht auf eine einfache Aufzählung der mineralischen Schätze Nordamerikas, sondern zog in seinen Rahmen kleinere Schilderungen von Landschaften und Bevölkerung, wie er auch allgemeine geographische Umrisse gab. Das Vorkommen von Blei, Zink, Kupfer, Quecksilber, Gold und Silber sei zum Theil nicht unbedeutend und halte einen Vergleich mit dem in Spanien, Sardinien, Belgien, Schlesien, Chili, Australien und Südamerika sehr wohl aus, trete jedoch gegen die grossartigen Vorkommnisse von Kohle, Petroleum und Eisen beträchtlich zurück. Die Kohle, deren mineralogische Abarten zunächst vorgeführt und in ihren für die verschiedenen technischen Verwendungen erforderlichen Eigenschaften beschrieben wurden, findet sich in gewaltigen Becken, deren Ausdehnung besonders dann überrascht, wenn man sie mit uns geläufigen räumlichen Entfernungen misst. Die bedeutendsten Lager finden sich in Pennsylvanien, Ohio und Maryland. In ersterem Lande wird die vorzüglichste Kohle der Welt, der 95 % Kohlenstoff enthaltende Anthracit gebrochen, der an Güte die in Wales und Böhmen gefundenen Anthracite bei Weitem übertrifft. Seine geruch- und fast rauchlose Ver-

2

brennung macht ihn zum beliebtesten Feuerungsmaterial für die reichen Familien Nordamerikas und hat ihm den dort vielfach gebräuchlichen Namen „natürlicher Coaks“ erworben. In Ohio wird eine treffliche Steinkohle gewonnen, die zu gewerblichen Zwecken in ausgedehntem Masse verwendet wird, so dass sich ringsum und zwischen den besonders bei der Stadt Pittsburg zu mehr als 100 zusammengedrängten Kohlenminen zahlreiche Fabriken befinden, deren mächtige Feuerschlote den Nachthimmel in stetem Flammenschein erröthen lassen und die Luft mit Flugasche erfüllen. Geht man von diesen bedeutendsten Lagern nach Westen, so finden wir überall bis nach Californien Kohlengruben angelegt, die zwar geringwerthigere Sorten und weit weniger an Menge liefern, dennoch nicht allein den Bedarf ihrer Gegenden decken, sondern auch noch eine nicht unbeträchtliche Ausfuhr nach Australien und Chile gestatten. Der Kohlenreichthum Nordamerikas ist so gross, dass dieser Staat, jetzt noch der zweite in der Reihe der kohlenliefernden Länder, in kurzer Zeit das bisher am meisten producirende England überflügeln wird und für viele Jahrzehnte den Bedarf an Kohlen selbst für die ganze Erde befriedigen kann. Das Petroleum, der zweitwichtigste mineralische Schatz Nordamerikas, findet sich fast an denselben Punkten, wo die grossen Kohlenlager liegen, hauptsächlich in Pennsylvanien und westwärts am Fusse der Alleghanieskette entlang. In Sümpfen tritt es vielfach zu Tage und verpestet die Gegenden in solchem Masse, dass man dieselben lange Zeit als von der Natur verfluchte mied, bis erst in neuerer Zeit die Bedeutung und Gewinnung dieses Erdöls erkannt und gewürdigt wurde. Anfangs mittelst grosser Tuchlappen aufgesaugt, verwendete man das ausgerungene Oel nur als Schmiermittel; spät erst lernte man aus demselben durch Ausscheiden der zu flüchtigen und zu schweren Stoffe (Benzin, Schmieröle, Paraffin, Theer) das gereinigte Petroleum herstellen, welches

nun in ungeheuren Mengen nach allen Theilen der Erde versendet wird (zwei Drittel der Ausbeute werden verschickt, ein Drittel an Ort und Stelle verbraucht, da man es dort auch zum Heizen benutzt). Seitdem hat man auch nach den in der Tiefe meist unter ölgetränktem Sandstein versteckten Quellen gebohrt; dieselben steigen, getroffen, gleich artesischen Brunnen mit grosser Kraft an die Erdoberfläche empor und werden, wenn sie zu erlahmen beginnen, mittelst sehr einfacher Schöpfpumpen völlig entleert. Das gewonnene Oel leitet man in Röhren auf weite Entfernungen hin in Sammelbassins, wo seine Reinigung im Grossen erfolgt. Pittsburg und Umgegend ist wie für die Kohle so auch für das Erdöl ein Hauptsammelpunkt, und die Luft dortselbst ist durch den Geruch desselben kaum athembar gemacht. Das Eisen endlich lagert überall in Nordamerika und zwar werden fast sämmtliche Abarten desselben gefunden, von den besten und seltensten bis zu den geringsten. Sein Zusammenvorkommen mit Kohle erleichtert die Gewinnung des Metalls aus dem Erze ungemein. Einzelne Berge bestehen ganz aus Eisen, verschiedene Minen sind gradezu unerschöpflich zu nennen. Die Leistung des englischen Eisenbergbaues ist schon jetzt fast erreicht und wird mit Sicherheit übertroffen werden. Augenblicklich liefert Nordamerika schon die grössten und besten Gegenstände der Eisenindustrie. Nach einigen Schlussbetrachtungen über die Zukunft dieses von der Natur so reich gesegneten Landes endete Redner seinen beifällig aufgenommenen Vortrag.

Sitzung vom 8. Mai.

Anwesend: 21 Mitglieder, 13 Gäste.

Nach Berichterstattung über die Kassenverhältnisse seitens des Rendanten wurde demselben auf Grund einer vorgenommenen Rechnungsprüfung Entlastung ertheilt. Hierauf hielt Herr Realgymnasial-Oberlehrer Dr. Hintz-

mann einen Vortrag über die in einer früheren Sitzung aus der Versammlung heraus gestellte Frage:

„Wie sieht es im Innern der Erde aus?"[1])

Gestützt auf sehr eingehendes Studium der einschlägigen Literatur beantwortete er dieselbe in anziehendster Weise, von der Entstehung der Erde ausgehend. Die jetzt kaum noch angezweifelte, auf viele unumstössliche Thatsachen begründete Kant-Laplace'sche Hypothese lässt unser ganzes Sonnensystem anfänglich eine ungeheure, feurig glühende Nebelmasse sein, deren Form sich durch eine geringe Abplattung an den Polen von der Kugelgestalt unterschied in Folge der schnellen Drehung um einen Mittelpunkt, der in dem jetzigen Sonnencentrum lag. Durch allmähliche Abkühlung und demzufolge eintretende Zusammenziehung gewann dieser gewaltige Nebelfleck eine grössere Umdrehungsgeschwindigkeit, die so sehr zunahm, dass in der Zone der grössten Geschwindigkeit, der sogen. Aequatorialzone, sich Ringe bildeten, die mit der bisher innegehabten Schnelligkeit den Hauptkörper umtanzten, aber wegen ihrer wahrscheinlich ungleichmässigen Zusammensetzung und Abkühlung zerrissen und sich zu einzelnen kugelähnlichen Körpern umgestalteten. Dieselben bewahrten die Drehungsrichtung der ganzen Masse (West-Ost) und platteten sich an den Polen der Drehungsachse in gleicher Weise ab, wie der Hauptkörper selbst es gethan hatte, so dass sie gleich ihm Rotationssphäroide wurden. Eines dieser Sphäroide ist die Erde, die anderen bilden die Schaar der übrigen Planeten mit ihren Trabanten nnd Ringen. Auf allen diesen, also auch auf unserer Erde, bewirkte die stetige Abgabe von Wärme an den Weltenraum einen fortdauernden Wärmeverlust, in Folge dessen die feurig-gasige

[1]) Der Vortrag, welcher im Verlage von Wennhacke & Zincke, Magdeburg, erschienen ist, wurde zwar dem vorjährigen Bericht beigelegt. Dennoch glauben wir im Interesse der Vollständigkeit unseres Berichtes das folgende Referat geben zu sollen.

Masse in den feurig-flüssigen Zustand und endlich in Erstarrung überging. Die sich hierdurch auf der Oberfläche bildenden und auf ihr wie Schollen herumschwimmenden Schlacken verminderten die Leuchtkraft der Erde an den Stellen ihrer Ansammlung. Da sie von vorhandenen Strömungen umhergetrieben wanderten, so wechselte an den betreffenden Stellen helles Licht mit weniger glanzvollem ab, und es ergab sich ein Zustand der Lichtausstrahlung, wie ihn die sogenannten veränderlichen Sterne (z. B. Stern X im Schwan) zeigen. Durch fortgesetzte Schlackenbildung überzog sich endlich die Erde mit einer starren Rinde, der ersten Erdkruste, die aber zu schwach war, um dem Drucke der eingeschlossenen Massen Widerstand leisten zu können. Ausbrüche der namentlich Wasserstoff enthaltenden Gase und der flüssigen Glutmassen erfolgten in gewaltigem Umfange und halfen, sich auf der Kruste ausbreitend und erkaltend, selbst mit an der Verstärkung der letzteren. Bei einer gewissen Dicke derselben konnten sich die um den Erdball angesammelten Wasserdämpfe als Wasser niedergeschlagen und Meere bildend an dem Baue der Erdoberfläche wesentlich mitarbeiten. Durch Wassers Hülfe und vulkanische Ausbrüche bildeten sich in vielen Millionen von Jahren neue Ablagerungen, es entwickelte sich pflanzliches und thierisches Leben, die Reste desselben sanken in diese Ablagerungen hinab und fanden daselbst ein für alle Zeiten erhaltendes Grab, um späteren Forschungen noch Zeugniss von dem Entwicklungsgange des organischen Lebens auf der Erde zu geben. Die Bildung der Erdkruste lässt sich an der Hand dieser Fingerzeige verhältnissmässig gut verfolgen; ungleich schwieriger ist die Frage nach dem eingeschlossenen Innern. Zur Aufklärung derselben dienen folgende Thatsachen: a. Bestimmt man mittelst der dazu geeigneten (drei) Methoden das specifische Gewicht der Erdrinde, so findet man etwa die Werthe 2.5 — 2.7; bestimmt man das des ganzen Erdkörpers, so

ergiebt sich 5.6 als Mittel. Mit zunehmender Tiefe muss daher die Schwere der Erdbestandtheile zunehmen; nach welchem Gesetze dieses geschieht, ist bisher noch nicht zu erweisen möglich gewesen. b. Ferner wissen wir aus Beobachtungen in Bergwerken, Tunneln und dergl., dass von einer gewissen, sehr geringen Tiefe der Erdrinde an die Temperatur nach dem Erdinnern zu stetig zunimmt und zwar im Mittel bei jedem tieferen Eindringen um 33 m (geothermische Tiefenstufe) um je 1° C. wächst. Danach würde schon bei einer Tiefe von 60000 m (= 8 Meilen) eine Wärme von etwa 1800° C. und im Erdmittelpunkte, dessen geringste Entfernnng von der Erdoberfläche (polarer Radius) 6356455 m (= 847 Meilen) beträgt, eine Wärme von über 192000° C. herrschen. Es erhellt hieraus, dass schon in ziemlich geringer Tiefe selbst die schwerschmelzbarsten Metalle (deren Schmelzpunkt etwa 2000° erreicht) in Fluss sich befinden müssen. c. Einen dritten Anhaltspunkt für die Beschaffenheit des Innern bieten die Vulkane und Erdbeben, deren verschiedenartige Erscheinungen mit grossem Fleisse seit langer Zeit beobachtet sind, um voraus Schlüsse auf den Erdkern und die Erdrinde ziehen zu können. Auf Grund der verschiedenen Beobachtungen in dieser letzten Hinsicht hatte sich nach manchen wunderlichen Ansichten früherer Zeiten im vorigen Jahrhundert die Anschauung allgemeine Geltung verschafft, dass nur die äussere Schicht der Erde fest und in derselben ein gährender, glutflüssiger Kern eingeschlossen sei. Der lange Streit über die Ursache der Oberflächenveränderungen zwischen den Neptunisten, die das Wasser als überwiegend wirkende Kraft ansahen, und den Vulkanisten, die dies der vulkanischen Wirksamkeit hauptsächlich zuschrieben, bewirkte gleichfalls eine nähere Prüfung dieser Annahme und brachte den Glauben an einen feuerflüssigen Erdkern fast zur allgemeinen Geltung. Trotzdem erhoben sich grade in neuester Zeit wieder Stimmen gegen eine

solche Anschauung, so dass augenblicklich drei Ansichten gehegt und begründet werden:

1) Die Erde besitze einen festen Erdkern. Hervorgerufen wurde dieselbe durch die Erdgewichtsbestimmungen. Eine Schwere der Rindenschicht von 2.5 bis 2.7 schien mit der Schwere der Erde gleich 5.6 nur im Einklange zu stehen, wenn sich im Innern sehr dichte, feste Massen, z. B. Magneteisenstein (spec. Gewicht gleich 7) vorfinden. Eine Stütze lieh man dieser Ansicht durch die Vorstellung vom Abkühlungsgange der Erde. Die erstarrten Schollen, so meinte man, hätten als schwere Massen in dem feuerflüssigen Meere untersinken müssen, so dass sich im Erdinnern feste Stoffe ansammelten, die dauernd von der Oberfläche her bis zur völligen Erstarrung der Erde vermehrt wurden. Andere Beweisgründe wurden ausserdem noch gefunden, so die durch Sonnen-, Mond- und Planeteneinfluss verursachte Achsenschwankung der Erde (Nutation) und das damit verbundene Vorrücken der Aequinoctialpunkte auf der Ekliptik (Präcession). Dagegen spricht aber die überall festgestellte, beträchtliche Wärmezunahme nach dem Erdinnern zu und der neuerdings erfolgte Nachweis, dass nicht blos das festwerdende Wasser (Eis), sondern auch Glas und Metalle, besonders aber alle Lava die Eigenschaft besitzen, auf ihren zähen Schmelzflüssigkeiten beim Erkalten zu schwimmen. Die als Gegenbeweis angeführten Erscheinungen des Vulkanismus widerlegten die Anhänger dieser Meinung auf zweierlei Weise. Der eine Theil von ihnen bezeichnete sie als eine Folge chemischer Vorgänge im Erdinnern, da dieses aus nicht oxydirten Elementen bestehe, die allmählich oxydirt so viel Wärme erzeugen, dass die umgebenden festen Massen geschmolzen und durch das in Dampf verwandelte Erdwasser zum Ausbruch gebracht werden; der andere Theil führte sie auf mechanische Wirkungen zurück in der Weise, dass die in Folge des steten Wärmeverlustes der Erde sich ergebende Zusammen-

ziehung derselben an den Stellen geringsten Widerstandes die Gesteine zermalme, sie durch die dabei erzeugte Wärme in Fluss bringe und die flüssige Lava zum Hervorbrechen zwinge. Dieser Vorstellung gereicht es auch zur Verstärkung ihrer Wahrscheinlichkeit, dass die sich immer mehr Bahn brechende Ansicht von der Gebirgsbildung durch Faltung der Erdrinde in Folge Erkaltens mit ihr in gutem Einklange steht.

2) Die Erde besitze ein glutflüssiges Innere, wie dies schon früher behauptet und für richtig angesehen wurde in dem Masse, dass ein Widerspruch dagegen als ein Frevel erschien. In Wahrheit lassen sich ja alle Erscheinungen hieraus erklären, z. B. die steigende Erdwärme nach innen, die Thätigkeit der Vulkane. Und doch lässt sich bei letzterer ein unaufgeklärter Einwand machen. Nach der Ansicht vom glutflüssigen Erdkern glaubt man das Entstehen eines vulkanischen Ausbruchs daraus erklären zu müssen, dass Wasser von der Oberfläche der Erde durch die Spalten der Erdrinde zum Kerne vordringt und durch seine plötzliche Verwandlung in Dampf mittelst der zersprengenden Kraft desselben die Erdbeben und Ausbrüche hervorruft. Wie aber soll man sich dies Eindringen von Wasser und seine rasche Verdampfung vorstellen? Jede Wassermenge würde, wenn sie nicht schon durch undurchlässige Erdschichten am Einsinken in das Erdinnere abgehalten ist, sicher bei der allmählich zunehmenden Wärme der Erdkruste nach dem Kerne zu lange vorher und allmählich in Dampf verwandelt sein, ehe sie zum glutflüssigen Innern, zum sogenannten Magma, gelangt.

3) Die Erde besitze ein gasförmiges Innere. So unmöglich dies im ersten Augenblicke scheint, so ist es bei einiger Prüfung der Gründe durchaus nicht undenkbar. Die nach dem Innern der Erde zunehmende Wärme steigt, wie oben angegeben ist, im Erdmittelpunkte auf mehr als 100 000° C., der dort herrschende Druck beträgt etwa

3 000 000 Atmosphären. Nehmen wir auch nur $^1/_5$ der durch Rechnung gefundenen Temperaturhöhe als wirklich vorhanden an, ohne uns den gewaltigen Druck verringert zu denken, so müsste sich doch alle Materie in Gasform befinden. Man könnte zwar einwenden, der grosse Druck verhindert den Uebergang der Stoffe in Gasform, da derselbe sie flüssig und fest zu machen strebt. Demgegenüber ist nachgewiesen, dass jeder Körper bei einem gewissen Hitzegrade einen Punkt erreicht, über den hinaus erhöht kein noch so starker Druck im Stande ist, ihn aus dem gasförmigen in den flüssigen und festen Zustand überzuführen. (Für Wasser ist dies der Fall bei 580°, für Alkohol bei 250°, für Kohlensäure bei 31°, für Sauerstoff sogar schon bei — 140°). Man nennt diese Grenze die „kritische Temperatur." Für das schwer schmelzbare Eisen würde diese Temperatur schätzungsweise berechnet sicher nicht über 6000° C liegen. Da im Erdmittelpunkte und sogar schon weit davon entfernt dieser Höhegrad bei weitem überschritten wird, so ist es sehr wohl einleuchtend, dass in diesen Tiefen des Erdinnern Alles in Gasform existirt. Wie dieser Zustand bei dem ungeheuren Drucke zu denken ist, dürfte eine schwer zu beantwortende Frage sein. Fast könnte man sich die Moleküle als unbeweglich denken, so dass dieser Zustand sich sehr demjenigen nähert, den man starr nennt. Nur das stete Bestreben, bei Nachlassen des Druckes sich in jeden gebotenen Raum auszudehnen, muss dem so beschaffenen, gasförmigen Erdinnern zugesprochen werden. Zwischen dem Gaskern und der festen Erdrinde hat man sich alle möglichen Uebergänge zwischen dem luftförmigen, flüssigen und festen Zustande vorzustellen. — Alle Erscheinungen, die sich schon nach der vorigen Hypothese gut erklärten, lassen sich aus dieser nicht weniger treffend herleiten. Auch die Gebirgsbildung durch Faltung bereitet hiernach keine Schwierigkeit. Andere Naturerscheinungen, wie die Präcession und Nutation der Erde,

die Gezeiten u. s. w., werden durch diese Annahme gleichfalls gut erläutert, so dass kein Einwand gegen dieselbe zu erheben ist und der höchste Grad der Wahrscheinlichkeit für dieselbe erreicht wird.

Ob diese Hypothese, welcher man jetzt den Vorzug geben dürfte, lange bestehen wird, wer kann es wissen! Neue Forschungen werden neues Licht in diese Streitfrage bringen; aber mögen auch Jahrzehnte darüber hingehen, kommen wird die Zeit, wo man, gestützt auf die bekannten physikalischen Gesetze, mit grösserer Sicherheit das Geheimniss des Erdinnern ergründen wird.

Sitzung vom 2. October.

Anwesend 36 Mitglieder, 21 Gäste.

Nach Begrüssung der Versammlung seitens des Vorstandes und der herzlichen Bitte desselben, in jeder Weise das Wohl des Vereins fördern und die Zahl seiner Anhänger sowohl im Kreise der Fachgenossen als auch unter den der Naturerkenntniss zuneigenden Laien mehren zu helfen, begann der Vortragende, Herr Professor Brasack aus Aschersleben, seine Darlegungen über

„die Natur der Flamme“

und veranschaulichte dieselben durch vortrefflich ausgeführte Experimente.

Man ist vielfach geneigt, Flamme und Verbrennungserscheinung gleich zu stellen. Dass dem nicht so ist, beweisen zwei Versuche, die man mit einem glühenden Stück Kohle und einem hinreichend erhitzten Eisendrahte in reinen Sauerstoffgase anstellen kann, gegenüber den Beobachtungen, die sich täglich bei einer Gas- oder Petroleumflamme u. dergl. unserem Auge darbieten. Kohle sowohl wie Eisen erglühen bei vorangegangener genügender Erhitzung im Sauerstoffgase mit einem helleren Glanze, viel heller als dies an der Luft möglich ist, und verzehren sich, d. h. sie verbrennen. Eine Flamme entsteht dabei nicht,

Gas, Petroleum u. s. w. verbrennen angezündet gleichfalls, sie verzehren sich aber mit einer Flamme. Der Grund dieser Verschiedenheit beruht in der Natur der verbrennenden Körper. Kohle und Eisen haben nicht die Fähigkeit, sich zu verflüchtigen, d. h. sich in Gas zu verwandeln, während jene anderen Körper theils schon Gase sind, theils sich in solche umwandeln können. Als Flamme ist daher diejenige Erscheinung zu bezeichnen, welche bei der Verbindung eines brennbaren Gases mit Sauerstoff entsteht.

Das Wesen der Flamme näher kennen zu lernen, ermöglicht schon die Beobachtung einer gewöhnlichen Kerzenflamme. Dieselbe ist eine Gasanstalt im Kleinen mit allen Vorgängen bis zum Augenblicke der Verbrennung des erzeugten Gases. Wie dort die Steinkohlen (durch Erhitzung in eisernen Retorten) gezwungen werden, sich in Coaks, Theer und Gas zu scheiden, von denen ersterer als feste Masse in den Retorten zurückbleibt, letztere in gasförmiger Gestalt abziehen, um sich in besonderen Gefässen (Condensatoren) in den flüssig werdenden Theer und das gasförmig bleibende Leuchtgas zu scheiden, welches letzteres, durch verschiedene Reinigungsverfahren von Schwefeldämpfen, Ammoniak, Kohlensäure befreit, in den Gasometer und von da mittelst Röhrenleitung zu den Verbrauchsstellen geführt wird, so verwandelt sich das Stearin, Paraffin, Wachs unserer Kerzen in dem Dochte, welcher die Stelle der Retorte vertritt, in Gas und Theer, wenn man auch letzteren meist nicht zu beobachten vermag. Reinigungsvorrichtungen für das Gas sind nicht nöthig, da reines Material zur Anwendung gelangt, welches weder Schwefel- noch Ammoniak- noch andere der Flamme schädliche Verbindungen entstehen lässt. Ebenso wenig ist ein Gasometer oder eine Brennervorrichtung nothwendig, weil die Gasmenge genau in der Menge erzeugt wird, die man zur Verbrennung bedarf. — Die in der Kerzenflamme erzeugten Gase sind ihrer

hohen Temperatur gemäss bestrebt aufzusteigen und erzeugen dadurch auch einen aufsteigenden Luftstrom, der die Gase nicht nur umgiebt, sondern auch in dieselben eindringt und sich mit ihnen mischt. Wenn sich dies in den unteren Partien nur auf den Rand der Flamme erstreckt, so wird die Mischung bei zunehmeuder Höhe immer inniger und ist etwa in ein Drittel der Flammenhöhe eine vollständige. Ist Sauerstoff in der zuströmenden Luft enthalten, so muss ein Verbrennen mit Flamme die Folge sein. Hierbei werden die erzeugten Gase, die aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehen und darum Kohlenwasserstoffe genannt werden, in ihre Bestandtheile gespalten; es verwandelt sich der Wasserstoff derselben durch Verbindung mit dem Sauerstoffe der Luft in Wasserdampf, der Kohlenstoff in gleicher Weise in Kohlensäure. Dies kann vollständig nur am äusseren Saume der Flamme geschehen, denn hier allein findet ausreichende Zufuhr an Sauerstoff statt. Der entstehende Wasserdampf und die Kohlensäure umgeben in hoher Hitzetemperatur die Flamme in einer schmalen Zone, die meist nicht sichtbar ist, weil ihre Leuchtkraft gegenüber den stärker leuchtenden Theilen der Flamme zu gering ist, um von unserem Auge erkannt zu werden. Wollen wir sie sehen, so müssen wir in dieselbe feste Stoffe bringen, die darin erglühen. Klopft man z. B. einen Staubtuchlappen in der Nähe einer solchen Flamme aus, so machen uns die in die Flamme fliegenden Staubtheilchen den unsichtbaren Saum sichtbar. Unmittelbar hinter dieser schwach leuchtenden Zone liegt nach innen zu der eigentliche Lichtspender. In diesem Theile der Kerzenflamme glüht ein Körper im Zustande feinster Vertheilung; es ist dies der Kohlenstoff in der Form des Russes, den man jederzeit erkennen kann, wenn man einen kalten Gegenstand in die Flamme hält; er ist es auch, den wir sehen, wenn unsere Oellampen „blaken“. Woher kommt dieser Kohlenstoff? In dieser Zone reicht der durch die Luft zugeführte Sauer-

stoff nicht aus, um jene in der Flamme erzeugten Kohlenwasserstoffgase völlig zu verbrennen. Der Wasserstoff derselben nimmt in Folge seiner grösseren Verwandtschaft zum Sauerstoffe den grössten Theil desselben in Anspruch, um sich gänzlich in Wasserdampf zu verwandeln unter gleichzeitiger Entwicklung grosser Hitze, der verbleibende Rest von Sauerstoff reicht nicht hin, um den Kohlenstoff sämmtlich in Kohlensäure überzuführen; es scheidet sich daher Kohlenstoff in jener feinen Form von Russ aus. Ausserdem zersetzen sich einige der gebildeten Kohlenwasserstoffe im Innern der Flamme, gleichwie beim Experimente in glühenden Röhren, in Kohlenstoff und kohlenstoffärmere Kohlenwasserstoffe. Der sich auf beide Weisen ausscheidende Kohlenstoff geräth durch die in dieser Zone herrschende Hitze — die aber geringer ist als in dem äusseren Saume der Flamme — in Glut und macht die Flamme hellleuchtend. Im innersten dritten Theile der Flamme endlich, in welchen Sauerstoff noch nicht eingedrungen ist, befindet sich reines Gas, den dunklen Flammenkern bildend. Bei genauer Beobachtung kann man allerdings unter dem untersten Flammensaume noch einen vierten Theil mit blauer Färbung bemerken, es ist brennendes Kohlenoxydgas.

Folgerungen: a) Steckt man in die Flamme ein Röhrchen so, dass das untere Ende in den dunklen Flammenkern reicht, dann muss dem oberen Ende reines Gas entströmen, welches angezündet eine neue, kleine Flamme liefert. Hierbei bildet sich in dem Röhrchen ein Absatz von Theer in Tröpfchenform, ein Beweis dafür, das aus dem Stearin, Paraffin oder Wachs bei der Erwärmung ausser reinem Gase auch Theer entsteht, gleichwie aus den Steinkohlen beim Erhitzen in der Retorte. b) Da die Verbrennung am äussersten Flammenrande am vollständigsten vor sich geht, in der Mitte aber eine Verbrennung überhaupt nicht stattfindet, so muss die Temperatur von aussen

nach innen zu abnehmen. Hält man daher ein Holzstäbchen quer durch den unteren Theil der Flamme, so bewahrt dasselbe an der Stelle, wo es sich in dem dunkeln Kerne befand, ein unverkohltes Stück. Nimmt man zwei Streichhölzer und führt sie gleichzeitig schnell in die Flamme so, dass das Ende des einen in den dunklen Kern reicht, das des anderen in den leuchtenden Theil kommt, so entzündet sich das erstere später als das andere.

Das hier von der Kerzenflamme Beobachtete lässt sich auch auf Flammen überhaupt übertragen. Man wird dabei die vier Gesichtspunkte unterscheiden: 1) Form der Flamme, 2) ihre Heizkraft, 3) ihre Leuchtkraft und 4) ihre Farbe.

1) Die Form der Flamme hängt von der Beschaffenheit des Brenners, von der Geschwindigkeit der Ausströmung des Gases und von der chemischen Natur desselben ab. Ein aus einem einzigen Loche zuströmendes Gas wird, ähnlich der Kerzenflamme, eine cylindrische, oben kegelförmige Gestalt haben. Kommt es aus einem Schnittbrenner, so breitet es sich flächenhaft aus und bewirkt eine breite Flamme Dasselbe wird bei dem Zweilochbrenner erreicht, dessen schräg gestellte Löcher die beiden Gasströme auf einander treffen und sich dadurch breit drücken lassen, wie sich Bleikugeln an einer festen Wand platt schlagen. Eine dritte Form bietet der Ringbrenner, bei welchem der Luft sowohl von aussen als innen der Zutritt gestattet wird. Die Ausflussgeschwindigkeit verändert die Form der Flamme, indem die Höhe bezw. Breite derselben dadurch vergrössert oder verringert wird. Die chemische Natur des Gases wirkt in so weit mit, als durch das specifische Gewicht die Ausflussgeschwindigkeit des Gases verändert und durch Vermengnng mit nicht brennbaren Gasen ein leichtes und schnelles Vermischen mit Sauerstoff erschwert wird.

2) Die Heizkraft hängt wesentlich von der chemischen Natur des Gases ab. Da Wasserstoff und Kohlenstoff die

beiden einzigen Bestandtheile der Gase sind, welche bei ihrer Verbindung mit Sauerstoff hohe Wärmegrade erzeugen, so besitzen diejenigen Gase die grösste Heizkraft, welche reich an beiden chemischen Elementen sind, und zwar in um so höherem Grade, je mehr Wasserstoff sie enthalten, da dieser eine bei weitem grössere Wärme bei der Verbrennung erzeugt als Kohlenstoff. Jede Beimengung anderer, nicht brennbarer Stoffe vermindert die Temperatur der Flamme. Darum heizt unreines Leuchtgas viel weniger als reines. Der Befreiung des Gases unserer Gasanstalten von Ammoniak, Kohlensäure u. s. w. liegt diese Erfahrung mit zu Grunde. Eine Verunreinigung des brennenden Gases erfolgt auch durch den Zutritt der atmosphärischen Luft, indem Luft neben einem Theile Sauerstoff vier Theile nicht brennbaren Stickstoffs zuführt. Dieser Stickstoff muss in der Flamme erwärmt werden und setzt daher die Temperatur derselben herab. Will man eine solche Einbusse vermeiden, so muss man zur Verbrennung des Gases demselben reinen Sauerstoff zuleiten. Es gewinnt hierdurch die Verbrennungstemperatur, nicht blos weil der indifferente Stickstoff nicht mehr mit zu erwärmen ist, sondern auch noch aus folgendem zweiten Grunde. Durch Zuführung von reinem Sauerstoff wird eine raschere Vermengung des Gases mit dem zur Verbrennung erforderlichen Quantum Sauerstoff erreicht und die Verbrennung selbst auf einen kleineren Raum beschränkt. Da nun dieselbe Menge Wasserstoff und Kohlenstoff, wie sonst bei Zufuhr von Luft (auf grösserem Raume), verbrannt wird, so muss dieselbe Wärmemenge erzeugt werden; sie vertheilt sich aber auf einen kleineren Raum, folglich muss die Temperatur an jeder Stelle gesteigert sein. Man hat hiervon Anwendung gemacht bei dem sog. Knallgasgebläse. Eine ähnliche Steigerung der Verbrennungswärme tritt auch ein, wenn man das Gas mit Luft mischt, ehe es an die Verbrennungsstelle gelangt; denn auch hier ist die Vermengung mit

dem erforderlichen Sauerstoffe eine schnellere und vollständigere als sonst, darum die Verbrennung auf kleineren Raum beschränkt und somit die Temperatur der Flamme erhöht. Hierauf beruht der Gebrauch des Bunsen'schen Brenners und des Löthrohres. Will man die Hitze der Flamme noch mehr steigern, so kann man sowohl das zu verbrennende Gas als auch den Sauerstoff vorwärmen, damit diese Wärmemenge nicht erst der Flamme entzogen wird. Es hat dies in der Praxis schon lange Anwendung gefunden. Die Gebläseluft wird nicht mehr unmittelbar aus der umgebenden kalten Luft genommen, sondern aus Vorwärmern, d. h. Kammern, wo dieselbe schon auf einige hundert Grad erwärmt wird. Derselbe Vortheil wird auch bei den Siemens'schen Brennern und anderen Brennvorrichtungen ausgenutzt.

3) Nach der Leuchtkraft kann man die Flammen in leuchtende und nicht leuchtende oder besser in stark und schwach leuchtende eintheilen. Die Fähigkeit zu leuchten wird den Flammen durch in ihr schwebende, feste, glühende Körper verliehen. In den meisten Fällen ist dies der feine Kohlenstoff, wenngleich nicht ausgeschlossen ist, dass auch andere Körper der Flamme Leuchtkraft gewähren. Beispiele letzterer Art sind das helle Licht, welches man erzeugt, wenn man Platindrahtgeflechte in der an sich nicht leuchtenden Wasserstoffgasflamme erglühen lässt, und das Drummond'sche Kalklicht, indem Kalk (Kreide) in hoher Temperatur ein blendend weisses Licht liefert. Eine Verwirklichung dieses Gedankens hat auch die Gasindustrie im Auer'schen Glühlicht gegeben; hier gelangt ein Gewebe aus Metallstoffen mittelst der Flamme des Leuchtgases zur Weissglut. Solche blendend weissglühenden Körper besitzt man ebenfalls im Magnesium, dessen Anwendung zu Feuerwerkszwecken darauf beruht. (In neuester Zeit hat man aus der Mischung von Magnesiumverbindungen mit chlorsaurem Kali ein sog. Blitzlicht hergestellt, mit dessen Hülfe

man Momentpothographien bei Nacht aufnehmen und weithin sichtbare Nachtsignale geben kann.) Die Leuchtkraft der Flamme steigt mit der Zunahme des in ihr glühenden Kohlenstoffs und der Höhe der Gluttemperatur desselben in ihr. Führt man daher einer leuchtenden Flamme ein nicht brennbares Gas zu, so vermindert man die Menge des in Glut versetzten Kohlenstoffs wie auch die Temperatur desselben, verringert demnach die Leuchtkraft, ein zweiter Grund, weshalb das Leuchtgas unserer Gasanstalten einer Reinigung unterzogen werden muss. Durch Zuführung von kohlenstoffreichen, brennbaren Gasen erhöht man umgekehrt die Helligkeit der Flamme.

4) Eine bestimmte *Farbe* ist thatsächlich jeder Flamme eigen, auch den nicht leuchtenden, wenn sie hier auch nur sehr schwach ist. Ferner ist Thatsache, dass man jeder Flamme jede beliebige Farbe verleihen kann, indem man ihr die Dämpfe verschiedener Körper zuführt. (Natriumsalze färben gelb, Lithiumsalze roth, Thalliumsalze grün u. s. w.) Warum diese Körper der Flamme eine solche Färbung ertheilen, wissen wir eigentlich nicht. Denn wenn man sagt, die Moleküle dieser Körper versetzen den Lichtäther grade in solche Schwingung, dass unser Auge die Empfindung von roth, blau u. dergl. hat, so ist eben unbekannt, warum jene Moleküle den Lichtäther stets in diese bestimmte Schwingung bringen.

Bei allen diesen Betrachtungen über die Natur der Flamme gingen wir davon aus, dass als Flamme diejenige Erscheinung zu bezeichnen sei, welche bei der Verbindung eines brennbaren Gases mit Sauerstoff entsteht. Es entsteht nun die Frage: giebt es denn nur diesen einen Stoff, welcher das Verbrennen zu unterhalten vermag? Nein, denn auch Schwefeldampf, noch besser Chlorgas bewirkt Aehnliches. Die Wasserstoffflamme brennt z. B. im Chlorgase mit grüner Flamme.

Man muss daher die Erklärung abändern dahin: Unter einer Flamme verstehen wir diejenige Erscheinung, welche entsteht, wenn ein brennbares Gas sich mit einem solchen, welches die Verbrennung unterhält, verbindet.

Eine solche Verbindung gehen aber nicht alle Gase mit einander ein. Während z. B. Leuchtgas im Sauerstoffgase gut verbrennt, wird es im Chlorgase allmählich zu brennen aufhören. Denn nur der Wasserstoff des Leuchtgases verbindet sich chemisch mit dem Chlor; Kohlenstoff wird als Russ ausgeschieden, glüht in der entstandenen Wasserstoff-Chlorgasflamme, die Flamme russt daher stark, und die ungemein starke Entwicklung von Kohlenstoff führt in geschlossenem Behälter dazu, dass jene Flamme erstickt wird. Lässt man eine Kerzenflamme im Chlorgase brennen, so ist die Kohlenstoffentwicklung so stark, dass der Kohlenstoff gar nicht mehr zur Weissglut gelangt, sondern nur rothglühend wird. Der Grund hierfür liegt in dem grösseren Kohlenstoffreichthume der aus der Kerze gebildeten Gase.

Redner beschloss hiermit seine vortrefflichen Darlegungen über die Natur der Flamme, belohnt vom stürmischen Beifalle der Versammlung.

Sitzung vom 6. November:

Anwesend: 24 Mitglieder, 8 Gäste.

Nach Aufnahme und Anmeldung von neuen Mitgliedern sowie nach Erledigung einiger geschäftlichen Angelegenheiten erfolgte die Mittheilung des Herrn Stadtrath Assmann, dass der hiesige Magistrat auf weiter $5^1/_4$ Jahre den Zuschuss von jährlich 1000 Mark zur Förderung des naturwissenschaftlichen Museums bewilligt habe. Die von der Stadtverordnetenversammlung bei der Gewährung gestellte Bedingung, dass die Sammlungen des Vereins zum Eigenthume der Stadt erklärt würden, rief

einen sachlichen Meinungsaustausch hervor, dessen Ergebniss war, dass dem Vorstande die Führung der mit dem Magistrate zu erwartenden Verhandlungen übertragen und die Feststellung der gegebenen Falles zu vereinbarenden Bedingungen überlassen würde. Den wissenschaftlichen Theil der Sitzung eröffnete Herr Oberlehrer Dr. Hintzmann mit einem Berichte über die 61. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Köln. Derselbe entrollte wenn auch kein vollständiges, so doch ein anschauliches Bild von der Thätigkeit der dort zahlreich versammelten Gelehrten in ihren allgemeinen und Sections-Sitzungen, von den gleichzeitig veranstalteten Ausstellungen und Festlichkeiten, von den mannichfach vorgenommenen Besichtigungen und mischte seinen Schilderungen stets kritische Bemerkungen in treffender Form bei. Eine erschöpfende Darstellung zu bieten war nicht möglich, wie der Redner Eingangs seiner Worte betonte, da dem einzelnen Besucher der Versammlung bei der Gehäuftheit der Sectionssitzungen, die vielfach zu gleicher Zeit abgehalten wurden und räumlich trotzdem beträchtlich auseinander lagen, eine Theilnahme an allen, ja selbst nur an den eines Jeden Neigung nach Erwünschten gänzlich unausführbar war. Die Vorträge in den allgemeinen Sitzungen am 18., 20. und 22. September wurden im Gürzenichsaale gehalten und büssten in Folge der schlechten Akustik des Saales zumeist für die Hälfte der Zuhörer ihre Verständlichkeit ein, indem nur abgerissene Sätze vernommen werden konnten. Es sprachen am 18. Prof. Dr. Binswanger über „Verbrechen und Geistesstörung“, Dr. Lassar über „Culturaufgabe der Volksbäder“, Dr. v. d. Steinen über „Culturzustand heutiger Steinzeitvölker in Central-Brasilien“, am 20. Prof. Dr. Waldeyer über „Studium der Medicin und der Frauen“, Prof. Dr. Meynert über „Gehirn und Gesittung“, Prof. Dr. Weismann über „Hypothese einer Vererbung von Verletzungen“, am 22. Prof. Dr. Virchow über „künstliche Verunstaltung des

Körpers", Prof. Dr. Exner über „Die allgemeinen Denkfehler der Menschen", Professor Dr. Vaihinger über „Naturforschung und Schule". Den genauen Inhalt der Vorträge, sowie der Berathungen in den Sectionssitzungen, die am 18, 19., 20., 21. und 22. abgehalten worden, werden die Berichterstattungen bringen, welche leider bis jetzt noch nicht im Druck erschienen sind. Im Allgemeinen muss gesagt werden, dass besonders in den Sectionen recht fleissig gearbeitet worden ist. Besichtigungen fanden am 19. statt. Es wurden die Krankenhäuser, das Hohenstaufenbad, die Gas- und Wasserwerke und die noch im Bau begriffenen Canalisationswerke in Augenschein genommen. An Vergnügungen und Festen bot Köln möglichst Glänzendes. „Trotz mancher zu rügenden Fehler", so schloss der Redner seine beifällig aufgenommene Schilderung „ist doch der in Köln eingeheimste wissenschaftliche Gewinn nicht zu unterschätzen. Jeder Theilnehmer hat gewiss liebe Erinnerungen mitgebracht." — Der zweite Herr, welcher sich zum Vortrage gütigst bereit erklärt hatte, Professor Dr. Reidemeister, war leider durch eine betrübende Familiennachricht am Erscheinen verhindert worden; in Vertretung desselben übernahm es Herr Brunner, einen Theil der für das naturwissenschaftliche Museum durch Herrn Reidemeister in Ungarn angekauften prächtigen und zum Theil seltenen Mineralien der Versammlung vorzulegen und kurz zu erklären, obgleich ihm diese Aufgabe ganz überraschend kam. Die werthvollen Stücke werden nunmehr in die Sammlungen des Museums eingereiht werden und können dort genauerem Studium unterzogen werden.

Sitzung vom 4. December:

Anwesend: 33 Mitglieder, 14 Gäste.

Es erfolgte zunächst die Wiederwahl des bisherigen Vorstandes und gemäss den im Anfange des Berichtsjahres umgearbeiteten Satzungen die Zuwahl eines neuen Mitgliedes.

Hierauf berichtete Herr Stadtrath Assmann über die schon in voriger Sitzung besprochene Angelegenheit, betreffend den Uebergang des naturwissenschaftlichen Vereins-Museums in den städtischen Besitz. Es hatte damals ein Schreiben des Magistrats unserer Stadt über diese Frage noch nicht vorgelegen, so dass dem Vorstande nur ganz allgemein Vollmacht ertheilt worden war, gegebenen Falles eine für den Verein annehmbare Vereinbarung mit der städtischen Verwaltung zu treffen. Das Schreiben des Magistrates war inzwischen eingegangen. Dasselbe stellte als Entgelt für die fernere Gewährung des städtischen Zuschusses die Forderung, „dass für den Fall der Auflösung des Vereins das ihm gehörige naturwissenschaftiiche Museum in das Eigenthum der Stadt übergehen sollte“. Der Vereinsvorstand hatte sich daher zu folgendem Antwortschreiben schlüssig gemacht und theilte dies seinen Mitgliedern zur Kenntnissnahme mit:

„Auf gefälliges Schreiben vom 8. d. M. beehrt sich der unterzeichnete Vorstand des naturwissenschaftlichen Vereins ergebenst zu erwidern, dass er schon seit den Jahren, in welchen der geehrte Magistrat dem naturwissenchaftlichen Museum so bedeutende Zuwendungen gemacht hat, der Ansicht ist, dass dasselbe bei etwaiger Auflösung des Vereins in das Eigenthum der Stadt übergeben müsse, in deren Interesse und zu deren Nutzen er das Institut in uneigennütziger Weise geschaffen hat. Die Verwaltung des Museums müsste sich natürlich wie bisher freie Disposition vorbehalten in Bezug auf Ankauf und Austausch und verspricht, nach wie vor das Interesse des Instituts wahrzunehmen. In diesem Sinne hat der mitunterzeichnete Vorstand des Museums dem Vereine in seiner letzten Versammlung bereits Vortrag gehalten; dieselbe hat einstimmig dem Vorstande die Vollmacht gegeben, dem geehrten Magistrate die gewünschte Erklärung dahingehend

zu geben, dass das naturwissenschaftliche Museum nach etwaiger Auflösung des hiesigen naturwissenschaftlichen Vereins in den vollen Besitz der Stadt Magdeburg übergeht, was wir hiermit durch unsere Unterschrift bezeugen."

Herr Stadtrath Assmann sprach sich im Anschlusse hieran noch dahingehend aus: er erwarte und wünsche, dass auch die übrigen Vereine, welche für ihre Sammlungen oder Bibliotheken städtischen Zuschuss empfingen, in gleicher Weise wie der naturwissenschaftliche Verein verpflichtet würden, für den Fall einer Auflösuug ihren Besitz in das Eigenthum der Stadt übergehen zu lassen; Anlass zur Stellung einer solchen Bedingung seitens der Stadt dürften wohl die späteren Wiederbewilligungen dieser Zuschüsse bieten. — Nach Erledigung dieses geschäftlichen Theiles sprach Herr Dr. Assmann, Abtheilungschef im königlich meteorologlischen Institute und Docent an der Universität Berlin, über

„meteorologische Beobachtungen im Luftballon."

Das Arbeitsfeld des Meteorologen ist das Luftmeer, das er in seiner ganzen Ausdehnung zu erforschen sucht, trotzdem er nur an dem untersten Grunde desselben lebt. Man hat ihn in dieser Beziehung verglichen mit den Lebewesen, welche auf dem untersten Grunde des Meeres leben und die oberen Wasserschichten zu erreichen nicht im Stande sind. Doch liegt die Sache für den Meteorologen nicht so ungünstig, da die Erscheinungen im Luftmeere im Wesentlichen ihre veranlassenden Gründe an oder doch in der Nähe der Erdoberfläche finden. Die Einzelerscheinungen sind indess in ihrem Zusammenhange nicht zu erkennen, wenn man sich nicht von der Basis losmacht. Dies kann auf zweierlei Arten geschehen: 1) man errichtet auf hohen Bergen Stationen oder 2) man hat in dem Luftballon eine Art fliegendes Observatorium, dessen Beobachtungen aber darunter leiden, dass man stets den Ort wechselt und

diesen Ort fast niemals wieder aufzufinden vermag. Selbst wenn man viele Auffahrten an einer Stelle macht, so erreicht man zwar dieselbe Höhe, aber selten dieselbe Stelle. Fesselballons leiden an diesem Nachtheile zwar erheblich weniger, haben aber mit den frei fliegenden Ballons den gemeinschaftlichen Fehler, dass die in ihnen angestellten Beobachtungen der Continuität unter allen Verhältnissen entbehren.

Als Vortheile der Beobachtungen im Ballon ist folgendes zu bezeichnen: Die Ballonbeobachtungen sind im Stande, die Verhältnisse eines freien Atmosphärenpunktes unbeeinflusst von den Wirkungen eines Gebirges erkennen zu lassen. Auf dem Berge wird z. B. die Abnahme des Luftdruckes und der Wärme mit jedem 100 m Höhe ebenso stattfinden wie im Ballon, aber auf dem Berge strahlt ein entgegengestellter Wärmestrom nach aussen, und mit zunehmender Grösse der Oberfläche wird diese Ausstrahlung grösser ausfallen. Im Ballon ist man frei von solchen Störungen. Ferner sind viele meteorologische Phänomene überhaupt nur als locale Producte von Bodenerhebungen zu betrachten, wie z. B. der Föhn.

Es reichen daher Bergobservatorien nicht aus, Ballonbeobachtungen sind nothwendig. Die höchste im Ballon erreichte Höhe beträgt etwa 10,000 m, eine Höhe, wie sie auf Bergen nicht erreichbar ist. Allein in solcher Höhe gehören Beobachtungen nicht mehr in das Programm der Luftschiffer, da dieselben gemeinhin nicht ausführbar sind. Aber bis 7000 oder 8000 m kann man unter Mitnahme von Sauerstoff und Beachtung anderer Vorsichtsmassregeln Beobachtungen machen. Es ist gerade eine sehr wichtige Höhe, weil hier die Cirruswolkenbildung vor sich geht. Die Schwierigkeiten eines Bergobservatoriums in der Höhe von 8000 m sind sehr gross, darum ist der Ballon entschieden vorzuziehen. So lange man die Meteorologie als eine Statistik der Witterungserscheinungen ansah, hatten diese

Ballonbeobachtungen weniger Werth. Seitdem aber die Meteorologie eine Physik der Luft geworden ist, schätzt man sie, weil sie uns die dynamischen Vorgänge in der Atmosphäre kennen lehrt.

Was ist im Luftballon zu beobachten?

1) Die Temperaturabnahme mit der Höhe. Dieselbe findet ihren Grund darin, a. dass die Hauptquelle der Luftwärme an der Erdoberfläche zu suchen ist, da der Erdboden mehr Wärme absorbirt als Luft und Wasser und hierdurch die darüber liegenden Luftschichten wiederum erwärmt, b. dass diese erwärmten, untersten Luftschichten nach oben aufsteigen müssen, aber nach physikalischen Gesetzen — die aufsteigenden Luftschichten dehnen sich in Folge des verminderten Luftdruckes aus — an Wärme einbüssen, während die niedersinkenden Luftmassen durch Compression zusammengedrängt werden und dadurch an Wärme gewinnen. Durch diese Vorgänge erklärt sich, dass mit der Entfernung von der Erdoberfläche im Allgemeinen die Lufttemperatur abnimmt. Doch sind wir noch weit von der völligen Kenntniss aller hierbei in Frage kommenden Vorgänge entfernt. Nach den Beobachtungen der Bergstationen nahm man an, dass die Abnahme eine allmähliche sei, und man berechnete einen Mittelwerth für diese Abnahme. Die Ballonversuche haben aber gelehrt, dass unten eine schnelle Abnahme, dann eine langsamere stattfindet. Ferner haben sie gezeigt, dass das Mass der in der Luft hängen gebliebenen Sonnenwärme eine viel grössere ist als man früher annahm. Diese absorbirte Sonnenwärme hat gewiss eine grosse Wirkung auf eine Menge meteorologischer Phänomene.

Die Ausführung derartiger Beobachtungen im Ballon ist indess nicht so einfach, als man glauben möchte. Viele Ballonfahrten sind ohne Ergebniss verlaufen, weil man nicht die nöthigen Vorsichtsmassregeln angewandt hatte. Die wahre Lufttemperatur zu finden ist hier um so schwerer, weil die Zunahme der Strahlungstemperatur mit der Höhe

um so grösser ist. Es soll auch nicht Wärme beschatteter Luft gemessen werden, sondern die einer besonnten Luft, nur darf das Instrument nicht in der Sonne hängen. Auf der Erde beschattet man die Thermometer, doch mit möglichst kleinen Flächen, so dass keine Aenderung der Lufttemperatur stattfindet. Dies letztere wird auf der Erde leicht erreicht, da hier stets genügende Luftbewegung herrscht. In dem Ballon ist dies nicht der Fall, denn der Ballon bewegt sich mit der Geschwindigkeit des Luftstromes; es herrscht also in seiner Umgebung nahezu Luftruhe.

Auf diese Schwierigkeit wurde zuerst Welsh, später James Glaisher aufmerksam, der mit dem Luftschiffer Cookswell 30 Fahrten machte. Welsh construirte einen Apparat, welcher keinen Schutz brauchte und in der Gondel des Ballons selbst angebracht wurde. Es ist dies jedoch fehlerhaft, da die Strahlungswärme im Ballon zu gross ist. Es muss ein solches Instrument, welches die wahre Lufttemperatur messen soll, ausserhalb des Ballons, möglichst weit davon angebracht werden. Herr von Sigsfeld hat dies festgestellt auf einer Ballonfahrt, durch welche er prüfen wollte, ob der Ballon Luft mit sich empornehme, indem es möglich schien, dass Luft gleichsam an dem Ballon klebe. Er hatte zur Beobachtung der Lufttemperatur zwei Aspirationsthermometer (der weiter unten beschriebenen Construction) mitgenommen, das eine an einer 11 m langen Stange, das andere an einer 2 m langen Stange, während im Ballon selbst ein ungeschütztes Thermometer befestigt war. Die beiden aussen befindlichen lieferten dasselbe Ergebniss, jenes im Ballon ein anderes; es gab eine um 6—7° höhere Temperatur an als jene. Im Ballon selbst ist also eine richtige Beobachtung nicht möglich, wie auch natürlich ist, da beim Durchschneiden von Wolken in Folge der Reflexion der Wärmestrahlen eine zu grosse Aenderung stattfindet. Tritt doch ein Ballon in Folge dieser Wärmestrahlung und ihrer Einwirkung auf das im

Ballon befindliche Gas niemals seitlich in einen Cumulus ein. Dies erklärt sich daraus, dass jede Wolkenschicht, von denen sich oft mehrere über einander befinden, als eine neue Oberfläche wirkt, welche in gewissen Grenzen die an der Erdoberfläche auftretenden Erscheinungen in der Höhe wiederholt. Als ein diesen Uebelständen gerecht werdendes Instrument hat nun nach dem Principe, einen künstlichen Luftstrom durch Aspiration zu erzeugen und bei der Messung zu verwenden, der Herr Dr. Assmann ein Aspirationsthermometer construirt, dessen Einrichtung die folgende ist: In vernickelten, unten offenen Röhren sind zwei Thermometer eingeschlossen, das eine mit umwickeltem Gefässe. Ein Gummischlauch communicirt oben mit beiden; derselbe steht in Verbindung mit einem Saugebalge, mittelst welchen Luft von unten durch die Röhren gesaugt werden kann. Seitwärts sind die Röhren aufgeschlitzt und durch Glas verschlossen, so dass man ablesen kann. Die in die Röhren eintretende Luft hat nur einen kurzen Weg bis zu den Quecksilbergefässen der Thermometer zu machen, kann also von dem durch Bestrahlung allerdings etwas höher erwärmten Metall der Röhre nur wenig erwärmt werden, um so weniger, als eine schnelle Durchgangsgeschwindigkeit stattfindet. Auch kann die Erwärmung des Metalles in Folge seiner Spiegelung nur eine geringe sein. Das Instrument beseitigt, wie alle Versuche übereinstimmend ergeben haben, den Einfluss der Sonnenstrahlung vollkommen, giebt daher im Schatten dieselben Werthe wie im vollen Sonnenschein.

Mit diesem Instrumente kann auch der Wasserdampfgehalt der Luft genauer gemessen werden, da es in Folge der Umwicklung der einen Quecksilberkugel auch als Psychrometer gebraucht werden kann. Solche Messungen beruhen auf folgenden Erfahrungen: Durch Verdunstung wird die Temperatur eines Thermometers erniedrigt, um so mehr, je trockener die Luft ist, welche das Wasser der die

Quecksilberkugel umgebenden feuchten Umhüllung verdunsten lässt. Es muss hierbei aber eine gleichmässige Lufterneuerung stattfinden, damit die Verdunstung stets in demselben Masse erfolgen kann. Denn wenn man z. B. bei Windstille und bei Sturm eine Feuchtigkeitsmessung mit Luft vom gleichen Feuchtigkeitsgehalte anstellen würde, so würden sich doch ganz verschiedene Grössen ergeben. Diesem Uebelstande hilft das Assmann'sche Aspirationsthermo- und -Psychrometer ab, indem es einen gleichmässigen Luftstrom an der Psychrometerkugel erzeugt. Für die Feuchtigkeitsmessungen im Luftballon eignet sich das Instrument noch aus einem anderen Grunde. Beim Aufsteigen in höhere und kältere Luftschichten hatte sich bei den bisher in Gebrauch befindlichen Psychrometern eine Schwierigkeit dadurch ergeben, dass das Wasser des feuchten Thermometers bei der Temperatur unter 0° zu Eis wurde und eine Feuchtigkeitsbestimmung erschwerte. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes hat das Psychrometer Assmanns die Einrichtung, dass man in die unten offene Röhre ein kleines Gefäss mit Wasser einschieben kann, welches man bis zum Augenblicke des Gebrauches in der Tasche getragen und somit vor dem Gefrieren des darin befindlichen Wassers geschützt hat. An demselben ist eine Marke angebracht der Art, dass die Psychrometerkugel eben in das Wasser taucht und so den Musselin befeuchtet. Nimmt man nun für Ballonfahrten noch ein zweites „feuchtes" Thermometer mit, so kann man eine Kugel nach der andern befeuchten; die Messung wird dann so lange fortgesetzt, bis die Thermometer in beiden Röhren gleiche Höhe erreicht haben. Wegen dieser Vorzüge wird jetzt bei uns keine Ballonfahrt zu wissenschaftlichen Zwecken unternommen, bei welcher nicht das Assmann'sche Aspirationsthermo- und -Psychrometer gebraucht wird.

Ausser den Beobachtungen über wahre Lufttemperatur und Feuchtigkeitsgehalt der einzelnen Luftschichten ge-

stattet die Ballonfahrt auch Studien über den Wasserdampf in condensirter Form zu machen. Man ist ja über die Wolkenbildung und die Form der die Wolken zusammensetzenden Theilchen jetzt so weit klar, dass man weiss, die Wolken bestehen aus vollen Tröpfchen. Welches aber deren Dimensionen unter den verschiedenen atmosphärischen Bedingungen sind, und wie weit sie als tropfbares Wasser zu bezeichnen sind, bedarf noch sehr der Untersuchung. Ueber die Bildung von Eiskrystallen in der Luft hat noch Niemand Beobachtungen gemacht. Bei 10—12° unter Null hat das Wasser der Wolken oft noch flüssige Form. Wenn ein solches überkältetes Tröpfchen einen Gegenstand berührt, wird es amorphes Eis. Woher kommen nun die Eiskrystalle, wie erklärt sich die Bildung von Hagel, Graupeln u. s. w.? Zur Untersuchung dieser sehr der Erklärung bedürftigen Erscheinungen werden gleichfalls die Ballonfahrten Gelegenheit geben; besonders wird das Mikroskop hierbei eine nützliche Rolle spielen.

Auch an den Bewegungen des Ballons hat man interessante Beobachtungen gemacht. Die Flugrichtung wird hierbei durch photographische Aufnahmen festgestellt und daraus auch die Fluggeschwindigkeit erkannt. Bis zu 2000 m hat man nun eine deutliche Abhängigkeit der Luftströmung von der Erdoberfläche bemerkt. Ueber grossen Wäldern und Wasserflächen hat man stets ein Sinken des Ballons beobachtet. Denn hier ist die Temperatur kühler, darum muss die Luft über solchen Stellen eine grössere Dichtigkeit haben, also eine Einsenkung der Flächen gleichen Luftdruckes stattfinden. Da der Ballon sich in der Gleichgewichtslage befindet, so muss er mit der Neigung der Luft gleichen Druckes sich senken. Dabei geht er in dieser Richtung noch darüber hinaus und wird hierdurch eine Abweichung von seiner Richtung haben. Interessant ist ferner in einem Ballon sowohl das Ueberhüpfen einer Cumulusschicht, worauf schon oben hingewiesen, als auch

das Ueberhüpfen kleiner Hindernisse an der Erdoberfläche. So hat z. B. der Ballon des Herrn v. Sigsfeld bei einer 3 km weiten Schleiffahrt drei 15—20 m hohe Eichbäume, die in 10 m Abstand von einander standen, glücklich übersprungen.

Weiterhin hat man bemerkt, dass beim Steigen des Ballons eine Veränderung des Ballongases eintritt. Das Gas oder vielmehr der Wasserdampf im Gase wird in einer Wolke selbst verdichtet, neblig, bei Sonnenstrahlung wird es wieder durchsichtig. Herr v. Sigsfeld hat diese Ausdehnung und Zusammenziehung des Gases messbar gemacht, indem er die Methode anwendete, ein Gas in einer Hülle eingeschlossen mit einem Aneroidbarometer in Verbindung zu setzen.

Bezüglich der Zusammensetzung der Luft in den höheren Schichten sind nennenswerthe Differenzen ihrer Mischung nicht gefunden worden; gegentheilige Angaben als Ergebnisse früherer Untersuchungen sind falsch. Die Art, wie man solche Bestimmungen ausführt, ist folgende: Da man die Luft nicht im Ballon analysiren kann, so muss sie mit zur Erde herabgebracht werden. Man nimmt luftleere Flaschen mit, die oben gefüllt werden, oder Gefässe mit zwei Oeffnungen, in welche Luft gesaugt wird. Dann werden die Gefässe geschlossen, und die Luft wird mit zur Erde herabgebracht.

Aufstiege bei Gewitter sind bis jetzt noch nicht gewagt worden. Doch sind solche Auffahrten unbedingt nothwendig.

Redner schilderte dann noch eingehend eine einzelne Ballonfahrt der Herren v. Sigsfeld, Dr. Kremser und Opitz am 23. Juni 1888.

II.
Mitglieder und Vorstand.

Am 1. Januar 1887 zählte der Verein 207 Mitglieder; durch Verzug und Tod schieden im Laufe des Jahres 12 Mitglieder aus; neu aufgenommen wurden 8 Mitglieder, sodass sich die Zahl derselben am Schlusse des Berichtsjahres auf 203 belief.

Bei der in der Decembersitzung vorgenommenen Vorstandswahl wurden die bisherigen Mitglieder wieder-, Herr Oberlehrer Dr. Hintzmann neugewählt. Letzterer übernahm die Redaction des Jahrbuches an Stelle des Herrn G. Schmidt, welchem der Verein für seine mehrjährige aufopfernde und erfolgreiche Thätigkeit zu dauerndem Danke verpflichtet bleibt.

III.
Museum. Bibliothek.

Die Leitung und Verwaltung der Sammlungen, sowie die Verwendung des städtischen Zuschusses von ℳ 1000 lag wie bisher in den Händen des Herrn Stadtrath a. D. Assmann. Durch Ankauf und Schenkung wurden die Sammlungen, besonders die mineralogische Abtheilung, zwar wiederum beträchtlich vermehrt, allein der Zuwachs konnte doch nicht so gross werden, wie es im Interesse des Vereins und der Museumsbesucher wünschenswerth gewesen wäre. Mit Rücksicht auf die völlig unzureichenden Räumlichkeiten musste leider eine ganze Anzahl von freundlichst angebotenen Geschenken zunächst dankend abgelehnt werden.

Unter den eingegangenen Geschenken heben wir hervor:

vom Herrn Rentier Herm. Goedecke: 1 Lavastück vom Vesuv;

vom Schüler Schenk: Versteinerungen aus den Kalkbrüchen bei Förderstedt;

vom Herrn Fischhändler Markwort: 1 Seeteufel (Angler), Lophius piscatorius L.;

vom Herrn Fischhändler Markwort: 1 Delphin (Braunfisch), Phocaena communis Less;

vom Herrn Oberamtmann **F a b e r** in Zipkeleben: 1 Ringelgans, Bernicla brenta. Steph.;
vom Oberamtmann **F a b e r** in Zipkeleben: 1 Fluss- oder Fischadler, Pandion haliaetus Cuv.;
vom Herrn Kaufm. Ad. **B e h r e n s**: 1 Wildkatze, Felix catus L.;
„ „ „ L. **B a n k**: 1 Biber, Castor fiber L. (ausgest.);
„ „ „ **B o r n e m a n n**: 2 St. Arsenikerz;
„ „ „ „ 1 Collection Droguen (hauptsächl. Gallae);
vom Herrn Hauptmann von **S c h i r p**: 1 Trappenhuhn, Otis tarda L. (ausgest.);
vom Herrn Hauptmann von **S c h i r p**: 1 Kornweihe, Strigiceps cyaneus Bp. (ausgest.);
von N. N.: 1 junges Reh, Cervus capreolus L.;
„ N. N.: 1 Goldfasanhuhn, Phasianus pictus L.;
„ N. N.: 1 ausgest. Rauhfussbussard, Archibuteo lagopus Gould.;
vom Schüler **F a h l d i e c k**: 1 Perlhuhn, Numida meleagris L.;
von N. N.: 1 Wildente, Anas boschas L.;
„ N. N.: 1 Huhnvarietät;
vom Herrn Fabrik. Gustav **S c h m i d t**: 1 Krokydolith;
von der Gesellschaft z. Verbreitung wiss. Kenntnisse in Baden b. Wien: Collection tertiärer Petrefakten aus den Schichten von Geinforn;
von Herren Gebr. **B o s ü n e r**: 1 Chines. Gruppe in Serpentin u Agalmatolith;
vom Herrn Kaufm. Wilh. **P r i e m**: 1 Tannenheher, Nucifraga caryocatactes Briss.
vom Herrn Kaufm. Wilh. **P r i e m**: 1 Sperber, Nisus communis Cuv.;
„ „ „ Herm. **K u p f e r**: Collection Farbehölzer;
„ „ „ „ „ 1 Schinkenmuschel, Pinna squamosa. L.;
vom Herrn Kaufm. Herm. **K u p f e r**: 2 Haifischzähne in Phosphorit;
„ „ „ „ „ 1 Ananasfruchtstand;
vom Herrn Stadtrath **H u h n**: 1 Biber, Castor fiber L. (ausgest.) und 1 angenagter Baumstamm;
vom Schüler Bruno **H e n n e b e r g**: 1 Darmstein eines Pferdes;
vom Herrn Locomotivführer **W e r l**: 2 St. verstein. Holz aus einer Braunkohlengrube bei Gröbers b. Halle;
vom Herrn Kaufm. Herm. **M e s s m e r**: 1 Riesenkoprolith (?) in Keupersandstein aus Walbeck;
vom Herrn Kaufm. Herm. **M e s s m e r**: 1 Sigillaria-Stamm aus Grube Murten b. Dortmund;
vom Herrn Kaufm. Herm. **M e s s m e r**: 4 Papyrus byssus-Pflanzen;

vom Herrn Menageriebes. Wormbell: 1 Mantelpavian, Cynocephalus Hamadryas (L.) Wagn.;
vom Herrn Dr. Mörries: 3 Luffa aegyptiaca.

IV.

Mitgliederverzeichniss.

Vorstand.

Fabrikant W. König, Vorsitzender.
Realgymnasiallehrer Dr. O. Danckwortt, stellvertr. Vorsitzender.
Oberrealschullehrer O. Walter, Schriftführer.
Oberlehrer Dr. E. Hintzmann, Redacteur des Jahrbuches.
Kaufmann Joh. Brunner, Rendant.
Stadtrath a. D. F. A. Assmann, Vorsteher des Museums.
Fabrikant G. Schmidt.
Professor Dr. E. Reidemeister, als Vorsitzender des Gewerbe-Vereins.
Lehrer Chr. W. Ebeling, als Vorsitzender des botanischen Vereins.
Lehrer L. Heyne, als Vorsitzender des mikroskopischen Vereins.
Prof. Dr. A. Schreiber, } Ehrenmitglieder
Realgymnasialdirector C. Paulsiek, } des Vorstandes.

Ehrenmitglied des Vereins:

Realgymnasialdirector Prof. Dr. Ad. Hochheim in Brandenburg a/H.

Alphabetisches Verzeichniss der Mitglieder.

Albert, Friedrich, Bankier
Alenfeld, Eugen, Bankier.
Arnold, Otto, Kaufmann.
Assmann, Adolf F. Stadtrath a. D.
Aufrecht, Emanuel, Sanitätsrath, Dr. med.
Baensch, Emanuel, Buchdruckereibesitzer.
Baetge, Gustav, Kaufmann.
v. Banchet, Max, Eisenbahnsecretair.
Banck, Eugen, Kaufmann.
Bauermeister, Friedrich, Kaufmann.
Becker, Albert, Mechaniker.
Behrens, Carl sen., Rentier.
Beilschmidt, Ludwig, Standesbeamter.
Bendix, Pius, Zahnarzt.
Bennewitz, Gustav, Commerzienrath.
Bennewitz, Hans, Dr. phil.
Berger, W., Kaufmann.
Bette, Franz, Sanitätsrath, Dr. med.
Blath, Ludwig, Oberlehrer, Dr. phil.
Blell, Carl, Apotheker.
Boeck, Oscar, Dr. med.
Boeckelmann, August, Fabrikant, Ottersleben.
Boetticher, Friedr., Geh. Reg.-Rath, Oberbürgermeister.
Bonte, Fr., Brauereibesitzer.
Borckenhagen, O., Provinzial-Steuersecretair.

Boré, Gustav, Kaufmann.
Bornemann, Gustav, Kaufmann.
Brandt, Robert, Kaufmann.
Bräutigam, Georg, Kaufmann.
Brennecke, Hans, Dr. med., Sudenburg.
Brückner, Julius, Druckereibesitzer.
Brüller, Hermann, Lehrer, Buckau.
Brunner, Hermann, Kaufmann.
Brunner, Johannes, Kaufmann.
Buhrow, Hermann, Königl. Rentmeister.
Buttenberg, Wilh., Kaufmann.
Comte, Charles, Kaufmann.
Danckwortt, Otto, Dr. phil., Real-Gymnasiallehrer.
Denecke, Richard, Dr. med.
Deye, Albert, Bäckermeister.
Doering, Otto, Rector.
Dresel, Fried. Wilh., Stadtrath a. D.
Dschenfzig, Theodor, Kaufmann.
Dürre, Max, Dr. chem., Sudenbg.
Duvigneau, Otto, Stadtrath.
Ebeling, Chr. Wilh., Lehrer.
Engel, Paul, Fabrikant.
Eschenhagen, Dr. med.
Faber, Alexander, Buchdruckereibesitzer.
Faerber, Martin, Lehrer, Sudenburg.
Favreau, Albert, Lehrer.
Fellmer, Robert, Postdirector, Hauptmann a. D.
Ferchland, R., Fabrikant.
Fischer, Otto, Dr. med., Sanitätsrath.
Fischer, Eduard, Dr. med.
Fleck, Julius, Dr. med., Oberstabsarzt.
Foelsche, Heinrich, jr., Kaufmann, Sudenburg.
Friedeberg, Gottfried, Kaufmann.
Fritze, Werner, Kaufmann.
Fritzsche, Carl, Dr. med., Generalarzt.
Fritzsche, Johannes, Director.
Funck, Reinhold, Kaufmann.
Gantzer, Richard, Dr. phil., Oberlehrer.
Goedel, Dr. med., Altenweddingen.
Goedicke, Hermann, Bankier.
Golden, Thomas, Director.
Grafe, Adolf, Fabrikant, Westerhüsen.
Grosse, Ernst, Director.
Grünhut, Dr. chem.
Gruson, Hermann, Geh. Commerzienrath, Buckau.
Grützmacher, August, Astronom.
Habs, Hermann, Bildhauer.
Hagedorn, W., Dr. med., Geh. Sanitätsrath.
Hagemann, Carl, Rector.
Hartmann, Gustav, Dr. phil., Medicinal-Assessor.
Haubold, H. W., Kaufmann.
Hauswaldt, Albert, Fabrikant, Neustadt.
Hauswaldt, Hans, Fabrikant, Neustadt.
Hauswaldt, Wilhelm, Fabrikant, Stadtrath.
Heldt, Albert, Kaufmann.
Henckel, Heinrich, Kaufmann.
Henneberg, Hermann, Dr. med.

Hennige, Paul, Rittergutsbesitzer, Neustadt.
Herbst', Dr. phil., Oberlehrer.
Hesse, Carl, Ober-Postkassenrendant.
Hesse, Wilh., Apothekenbesitzer, Alte Neustadt.
Heyne, Louis, Lehrer.
Hintzmann, Ernst, Dr. phil. Oberlehrer.
Hochheim, Adolf, Dr., Professor, Realgymnasialdirector, Brandenburg a. d. Havel.
Hoffmann, Paul, Kaufmann.
Hofmann, Ludwig, Oberrealschullehrer.
Holtzapfel, Carl, Kaufmann.
Holzapfel, Edgar, Dr. phil.
Hübener, Ernst, Kaufmann.
Jacoby, Albert, Dr. med.
Kaempf, A., Dr. med.
Kaesebier, Robert, Kaufmann.
Kaeselitz, Udo, Bureauvorsteher.
Kalbow, August, Maurermeister.
Kalisky, G. K., Kaufmann.
Keim, Carl, Dr. med., Sanitätsrath.
Kempfe, Robert, Zahnarzt.
Kerckow, G., Fabrikant, Buckau.
Klotz, Karl Emil, Buchhändler.
Koch, Theodor, Kaufmann.
Köhne, Gustav, Kaufmann.
König, Julius, Fabrikant, Sudenburg.
König, Wilh., Fabrikant, Sudenburg.
Korn, C., Lehrer.
Krause, Bernhard, Realgymnasiallehrer.
Kretschmann, Carl, Justizrath.
Kretschmann, Reinhold, Stadtrath.
Krieg, Martin, Dr. phil., Realgymnasiallehrer.
Kröning, Ferdinand, Mechanikus.
Krüger, Richard, Zahnarzt.
Kuntze, Heinrich, Postsecretär.
Kurths, Wilhelm, Rector.
Lach, Director.
Liebau, Hermann, Fabrikant, Sudenburg.
List, R., Dr. phil.
Listemann, Conrad, General-Director.
Lochte, Herm, Dr. jur., Justizrath.
Looff, Ferdinand, Kaufmann.
Losse, Carl, Versicherungsbeamter.
Lüdigk, Herm., Porzellan-Maler, Buckau.
Maquet, Paul, Fabrikant.
Mayer, Albert, Wechselmakler.
Meissner, Gustav, Kaufmann.
Menzel, Paul, Kaufmann.
Mesch, Wilh., Architekt und Maurermeister.
Messmer, Hermann, Kaufmann.
Meyer, Carl, Grubenbesitzer und Kaufmann.
Minner, Hermann, Mathematiker.
Mittelstrass, Carl, Kaufmann.
Moeller, Richard, Dr. med.
Moeriës, Gustav, Dr. phil., Chemiker.
Mueller, Joh. Ludwig, Fabrikant.
Münchhoff, H., Güterinspector.
Mummenthey, L., Partikulier.
Neubauer, F. A., Geheimer Commerzienrath.
Neumann, Fritz, Lehrer.

Neuschäfer, Anton, Kaufmann.
Niemann, Ernst, Dr. med., Sanitätsrath.
Nirrnheim, Philipp, Kaufmann.
Nordmeyer, Ernst, Oberlehrer.
Oehmichen, Richard, Dr. phil., Chemiker.
Oesterheld, O., Apothekenbesitzer.
Ostwald, W., Rector.
Paul, Wilhelm, Kaufmann.
Paulsiek, Real - Gymnasial-Director.
Petersen, Louis F., Kaufmann.
Petschke, August, Kaufmann.
Plock, Albert, Kaufmann.
Pohl, Robert, Dr. med.
Pomme, Botho, Rector a. D.
Pommer, Max, Kaufmann.
Quasig, F. A., Uhrmacher.
Rabe, Max, Kaufmann.
Radeke, Hermann, Kaufmann, und Fabrikant.
Reidemeister, Emil, Dr. phil., Professor.
Rienow, Hugo, Königl. Steuerrath.
Römling, Gustav, Kaufmann.
Rössler, Paul, Chemiker, Westerhüsen.
Ruhberg, Carl, Kaufmann.
Rumpff, Richard, Fabrikant, Bleiche.
Saueracker, Gustav, Kaufmann.
Schellberg, Otto, Kaufmann.
Schindler, C. W., Photograph, Buckau.
Schmidt, Ernst, Kaufmann.
Schmidt, Albert, Ingenieur.
Schmidt, Gustav, Fabrikant.
Schmidt, Paul, Fabrikant, Westerhüsen.
Schneidewin, Ernst, Brauereibesitzer, Buckau.
Schollwer, Eugen, cand. phil.
Schreiber, Andr., Dr. phil., Professor.
Schüssler, Adolf, Kaufmann.
Schulz, Hugo, Dr. chem.
Schulze, Ernst, Kaufmann.
Schulze, Herm., Lehrer.
Seiler, Wilh., Lehrer.
Serno, Adolf, Kaufmann.
Singer, Simon, Kaufmann.
Strauch, Wilh., Regierungssecretär.
Teichner, Carl, Regierungssecretär.
Thiem, Bruno, Bürgermeister, Buckau.
Thorn, Emil, Kaufmann.
Toepffer, Richard, Ingenieur.
Trenckmann, Bruno, Kaufmann.
Vester, Richard, Kaufmann.
Voelkel, Dr. phil.
Voigt, Gustav, Dr. med., Regierungs-Medicinalrath.
Vorhauer, Wilh., Kaufmann.
Wallbaum, Wilhelm, Brauereibesitzer.
Walter, Otto, Oberrealschullehrer.
Weibezahl, Hugo, Kaufmann.
Weissenfels, Friedrich, Rentier.
Wennhak, Rudolf, Kaufmann.
Wernecke, Julius, Kaufmann.
Wernecke, Gustav, Brauereibesitzer, Neustadt.
Wolfsteller, Adolf, Lehrer.
Woltersdorff, Willi, stud. phil., Halle a. S.
Wüste, Julius, Kaufmann.
Ziesenhenne, Hch., Kaufmann.

V.

Cassa-Conto 1888.

Einnahmen.

Bestand: Saldo-Vortrag aus 1887	ℳ 641.44
Beitrag von 213 Mitgliedern	„ 1065.—
	ℳ 1706.44

Ausgaben.

Honorare für gehaltene Vorträge	ℳ 220.40
Abonnement auf die Zeitschrift „Der Naturforscher" pro 1888	„ 10.—
Saalmiethe	„ 72.—
Druckkosten / Kleine Auslagen und Porti }	„ 757.05
Cassa-Bestand	„ 646.99
	ℳ 1706.44

Es sei hierbei noch ausdrücklich erwähnt, dass der Beitrag von ℳ 1000, welchen die Stadt Magdeburg in dankenswerther und wohl angebrachter Weise zur Erhaltung und Vervollkommnung des Museums spendet, nicht dem naturwissenschaftlichen Vereine zu Gute kommt, sondern dass derselbe nur Zwecken des Museums dient und seine eigene Verwaltung durch dessen Vorsteher erhält.

Magdeburg, den 31. December 1888.

Johannes Brunner,
Rendant.

VI.

Satzungen.

Da die vom Jahre 1869 herstammenden Satzungen des Vereins den jetzigen Verhältnissen desselben nicht mehr entsprachen, so wurde am Schlusse des Jahres 1887 eine Abänderung beantragt, demzufolge in der Sitzung vom 7. Februar 1888 folgende Fassung derselben angenommen wurde.

§. 1.

Der Zweck des Vereines.

Der naturwissenschaftliche Verein in Magdeburg hat den Zweck, die naturwissenschaftlichen Studien unter besonderer Berücksichtigung

der örtlichen Verhältnisse zu pflegen und in weiteren Kreisen zu beleben, für die in Magdeburg und Umgegend gemachten Beobachtungen aus den verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaft einen Sammelpunkt zu bilden und durch diese Bestrebungen, sowie durch wissenschaftliche Beleuchtung der einschlägigen Praxis die Handels- und Gewerbs-Interessen der Stadt und des Landes nach Kräften zu fördern.

§. 2.
Die Sitzungen.

Der Verein tritt zu diesem Ende in monatlichen Sitzungen zusammen, in welchen Vorträge über naturwissenschaftliche Gegenstände gehalten, Mittheilungen über den Stand und die Fortschritte der einzelnen naturwissenschaftlichen Wissenszweige sowie über angestellte Beobachtungen und gewonnene Erfahrungen gemacht, interessante Naturerzeugnisse vorgelegt und Fragen aus dem Bereiche der Wissenschaft oder des Handels und gewerblichen Lebens erörtert werden.

§. 3.
Die Sectionen.

Zur gründlichen Behandlung solcher Fragen, welche ein tieferes Eindringen in die Einzelheiten eines besonderen Wissenszweiges erfordern, vereinigen sich die Mitglieder je nach ihrer Neigung zu Sectionen, welche ihre Organisation nach freier Selbstbestimmung gestalten. Die auf diesem Wege gewonnenen Ergebnisse werden in den allgemeinen Sitzungen zur Mittheilung gebracht.

§. 4.
Die Mitgliedschaft.

Mitglied kann jeder werden, der sich für die Zwecke des Vereins interessirt und dem Vorstande durch ein Mitglied vorgeschlagen wird. Der Vorgeschlagene wird in der nächsten Sitzung als solcher genannt und in der folgenden, falls nicht ein begründeter Einspruch geschehen ist, als Mitglied aufgenommen. Wird in Folge des Einspruches Abstimmung verlangt, so findet die Aufnahme nur mit zwei Drittel Mehrheit der anwesenden Stimmen statt. Auf Vorschlag des Vorstandes können durch die Versammlung Ehrenmitglieder des Vereins ernannt werden.

§. 5.
Der Beitrag.

Zur Bestreitung der Ausgaben des Vereins werden von jedem Mitgliede jährlich fünf Mark im Laufe des ersten Vierteljahres von dem Kassirer erhoben.

§. 6.
Gäste.

Zur Einführung von Gästen in die Sitzungen ist erforderlich, dass das einführende Mitglied sie dem Vorsitzenden vorstellt. Vorträge und Mittheilungen werden von den Gästen mit Dank entgegengenommen.

§. 7.
Der Vorstand.

Der Verein wählt durch einfache Stimmenmehrheit der anwesenden Mitglieder mittelst Stimmzettel in der Decembersitzung jeden Jahres einen Vorstand, bestehend aus 1) einem Vorsitzenden und 2) dessen Stellvertreter, denen die Einladung zu den Sitzungen, die Bestimmung der Tagesordnung, die Leitung der Verhandlungen und die Vertretung des Vereines nach aussen obliegt; ausserdem fünf Mitglieder, deren Befugnisse der Vorstand unter sich feststellt. Ferner wählt der Vorstand die Vorsitzenden verwandter hiesiger Vereine hinzu.

§. 8.
Pflichten des Vorstandes.

Ueber die Verhältnisse der dem Vereine gehörigen Bibliothek und Sammlungen sowie der Kasse wird jährlich ein Rechenschaftsbericht abgelegt. Nach Einsicht der Kassenverhältnisse durch zwei von der Versammlung gewählte Vertrauensmänner wird auf deren Bericht hin vom Vereine Entlastung ertheilt.

§. 9.
Wissenschaftliche Veröffentlichungen.

Der Verein giebt ein Jahrbuch heraus, welches sämmtlichen Mitgliedern zugeht und zum Austausch mit auswärtigen wissenschaftlichen Vereinen dient. Die dafür eingehenden Schriften werden der Bibliothek einverleibt.

§. 10.
Austritt aus dem Vereine.

Der Austritt eines Mitgliedes aus dem Vereine kann nur durch schriftliche Mittheilung an den Vorsitzenden geschehen, jedoch ist der Austretende verpflichtet, den Beitrag für das laufende Jahr noch voll zu entrichten.

§. 11.
Abänderung der Satzungen.

Anträge auf Abänderung der Satzungen, welche von mindestens zehn Mitgliedern unterstützt werden, sind zunächst dem Vorsitzenden schriftlich anzumelden, von diesem den Mitgliedern in der nächsten

allgemeinen Sitzung mitzutheilen und in der folgenden zur Berathung und Abstimmung zu bringen. Die Beschlussfassung erfolgt durch eine Mehrheit von mindestens zwei Dritteln der Stimmen der Anwesenden.

VII.

Verzeichniss der Vereine und Körperschaften

mit denen der Naturwissenschaftliche Verein im Schriften-Austausch steht, spez. der bei denselben im Jahre 1888 eingegangenen Schriften:

Augsburg, Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg.
29. Bericht. 1887.

Bamberg, Naturforscher-Gesellschaft.
14. Bericht.

Berlin, Königliche Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsberichte für 1887, 40—54. Register.

do. Botanischer Verein der Mark Brandenburg.
Verhandlungen Jahrgang 29 für 1887.

do. Deutsche geologische Gesellschaft.
Zeitschrift 39. Band, Heft 2—4.
Zeitschrift 40. Band, Heft 1.
Katalog der Bibliothek.

do. „Naturae novitates". Bibliographie neuer Erscheinungen aller Länder auf dem Gebiete der Naturgeschichte und der exakten Wissenschaften.
Jahrgang 1888. Nr. 1—24.

do. Gesellschaft naturforschender Freunde.
Situngsberichte Jahrgang 1887.

do. Kgl. Ober-Bergamt.
Production der Bergwerke, Salinen und Hütten des preussischen Staates im Jahre 1887.

do. Polytechnische Gesellschaft.
Verhandlungen 49. Jahrgang 1887/88 No. 2—17.

Bern, Naturforschende Gesellschaft.
Mittheilungen für 1887. II. Heft.
„ „ 1887. Nr. 1169—1194.

do. Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Frauenfeld.
70. Jahresversammlung.

Biestritz (Siebenbürgen), Gewerbeschule.
13. Jahresbericht 1886/87.
14. „ 1887/88.

Bonn a. Rhein, Naturhistorischer Verein der Preussischen Rheinlande, Westphalens und des Regierungsbezirks Osnabrück.
44. Jahrgang, Band 2.
45. „ Band 1.

Braunschweig, Verein für Naturwissenschaft.
3. Jahresbericht 1881—1883.
4. „ 1883—1886.
5. „ 1886—1887.

Bremen, Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen X. Band, Heft 1—2.

Breslau, Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.
65. Jahresbericht für 1887.

Brünn, Kaiserl. Königl. Mährisch-Schlesische Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde.
Jahrgang LXVII. 1887.

do. Naturforschender Verein.
1) Bericht der meteorologischen Commission des Vereins No. 5.
2) Verhandlungen Band XXV, 1886.

Budapest, Ungarische Akademie der Wissenschaften.
„Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn." Band I—V.
„Crustacea cladocera faunae hungaricae" von Dr. Eugen Daday de Décs.
„Enumeratio florae transsilvanicae vasculosae critica" von Dr. Ludwig Simonkay.

do. Königlich Ungarische Geologische Gesellschaft.
Geologische Mittheilungen. 1887. Heft 1—12.
„ „ 1888. „ 1—10.
Jahresbericht 1886.
„Ueber die Verwendbarkeit der Rhyolithe" von Prof. Ludwig Petrik.
„Ueber ungarische Porzellanerden" von Prof. Ludwig Petrik.
„Der artesische Brunnen von Szentes" von Julius Halaváts.
„Mittheilungen über die Bohrthermen von Barkany, auf der Margaretheninsel, Lippik und Alcsúth" von W. Zsigmondy.

Cambridge, Philosophical Society.
Proceedings Vol. VI. Part. II. III.

Chapel Hill, Nord Carolina, Elisha Mitchell Scientific Society.
Journal 1887. IV, 1.
„ 1888. V, 1.

Chemnitz, Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
X. Jahresbericht 1. 9. 1884 — 30. 12. 1886.

Christiania, Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.
Verhandlungen 1887.

Chur, Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Jahresbericht für 1886/87.

Colmar i. Elsass, Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Bulletin. 27.—29. Jahrgang. 1886—1888.

Cordoba (Argentinien), Academia nacional de ciencias.
Boletin 1887 X. Band Heft 1—2.
XI. „ „ 1—2.

Danzig, Naturforschende Gesellschaft.
Schriften Band VII. Heft 1.

Darmstadt, Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften.
Notizblätter IV. Folge, Heft 8.

Donaueschingen, Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und angrenzenden Landestheile.
Schriften Heft 6.

Dorpat, Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat.
Sitzungsberichte Band VIII. Heft II. 1886.
Schriften No. 2, 3, 4.

Dresden, Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Jahresbericht 1887.
do. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".
Sitzungsberichte Jahrgang 1887 Band II. Juli-December.
„ 1888 „ I. Januar-Juli.

Dürkheim a. d. Hardt. Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz „Pollichia."
Jahresbericht XLIII.—XLVI.

Erlangen, Physikalisch-Medicinische Societät.
Sitzungsberichte Octbr. 86 — Mai 87.

Florenz, R. Biblioteca Nazionale Centrale.
1887. Bolletino No. 45—48 Register.
1888. „ No. 49—72.
1887. Indice alfabetico. Fol. 1—165.

Frankfurt a./M. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft.
Bericht pro 1887/88.

Frankfurt a./Oder, Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirks Frankfurt a./Oder.
Mon. Mittheilungen 5. Jahrgang. 1887. 7—12.
Mon. Mittheilungen, 6. Jahrgang. 1888. 1—6.
do. Societatum Litterae des Herrn Dr. Ernst Huth, 1887. No. 9—10. 12. Jahrbuch pro 1887 compl. 1888. No. 1—8.

Freiburg i./B., Naturforschende Gesellschaft.
Berichte. Band II. 1887.

Görlitz, Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.
Neues lausitzisches Magazin. Band LXIII. Heft 2.
„ LXIV. „ 1.

Graz, Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.
Mittheilungen, Jahrgang 1886. Heft 23.
„ „ 1887. „ 24.
Chronik von 1863—1888.

Greifswald, Naturwissenschaftlicher Verein für Neuvorpommern und Rügen.
Mittheilungen 19. Jahrgang 1887.

Halle a./S., Kaiserlich Leopoldinische Carolinische Deutsche Akademie „Leopoldina".
Heft XXIII. No. 19—24.
„ XXIV. No. 1—18, nebst 1 Beilage zu 1—2.
do. Verein für Erdkunde.
Mittheilungen pro 1887.
„ „ 1888.

Hamburg, Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen und Festschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens des Vereins. X. Bd.

Hannover, Naturhistorische Gesellschaft.
34.—37. Jahresbericht 1883—1887.

Heidelberg, Naturhistorisch-Medicinischer Verein.
Verhandlungen, Band IV, Heft 1.

Helsingfors, Societas pro fauna et flora fennica.
Acta Vol. III. IV.
Mittheilungen 1888.

Innsbruck, Kaiserl. Königl. Landesmuseum Ferdinandeum.
Zeitschrift 32. Heft.

Karlsruhe, Naturwissenschaftlicher Verein.
Verhandlungen. Band X. 1883—1888.

Kiel, Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Band VII. Heft 1.

Klausenburg. Siebenbürgischer Museumsverein.
Medicinisch-naturwissenschaftliche Mittheilungen
IX. Band. 1—3.
X. „ 1.
Abhandlungen. 1887. No. 1.
„ 1888. No. 1—2.

Königsberg i./Pr., Physikalisch-Oekonomische Gesellschaft.
Schriften 28. Jahrgang 1887.

Lausanne, Société vaudoise des sciences naturelles.
Bulletin 97, 98.

Leipzig, Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.
Bericht der mathemathisch-physischen Klasse.
1887. No. 1. 2.
„ Museum für Völkerkunde.
Bericht No. 15. 1887.

Linz, Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.
Jahresbericht No. 17.

London, British Museum (Natural history).
Guide of the gallerie of Reptiles and Fishes.
„ of the Shell and starfish galleries.
do. Royal Society.
Proceedings No. 259—271.

Magdeburg, Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung.
Meteorologische Beobachtungen Jahrgang V. für 1886.
„ „ „ VI. „ 1887.

Marburg, Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften.
Sitzungsberichte 1886.
„ 1887.

Milwaukee, Naturhistorischer Verein von Wisconsin.
Proceedings of 1887.

Moskau, Société impériale des naturalistes.
Bulletin 1887 No. 4.
1888 „ 1—2, nebst Beilage: Meteorologische Notizen.

München, Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften, mathemathisch-physikalische Klasse.
Sitzungsbericht 1887 Heft I.

Münster i. W., Verein für Wissenschaft und Kunst.
Jahresbericht 1886.

Neapel, Societa reale di Napoli.
Atti della reale accademia delle scienze fisiche e mathematiche, Serie II., Vol I—II.
Rendiconto Serie II, Vol. I.

Offenbach, Verein für Naturkunde.
26., 27., 28. Bericht.

Passau, Naturhistorischer Verein.
14. Bericht. 1886—1887.

Philadelphia, Academy of natural sciences.
Proceedings 1888 I.

Pisa, Societa Toscana di Scienze naturali.
Prozessi Verbali Vol. VI.

Prag, Königlich Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften;
Abhandlungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse 85—86, VII. Folge, I. Bd.
Sitzungsberichte pro 85—86,
Jahresbericht pro 85—86.

Regensburg, Naturwissenschaftlicher Verein.
Berichte. Heft 1. 1886—87.

Riga, Naturforscher-Verein.
Correspondenzblatt XXX.

Rio de Janeiro, Museum nacional.
Archivos Vol. VII.

Rom, Reale Accademia dei Lincei.
Atti Vol. III. 1. Sem. No. 4—13.
„ IV. 1. Sem. Heft 1—13.
„ IV. 2. „ „ 1—5.
Memorie della classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.
1884/85. Vol. II.

„ Biblioteca nazionale centrale Vittorio Emanuele.
Bolletino delle Opere moderne etraniere.
Vol. II. 1887. No. 2—6.
„ Index.
Vol. III. 1888. No. 1—3.

San José (Rep. Costa Rica), Museum nacional.
Annalen. 1887.

Santiago (Chile), Deutscher wissenschaftlicher Verein.
Verhandlungen, Heft 5.

Schaffhausen, Schweizerische entomologische Gesellschaft.
Mittheilungen Vol. III. No. 1—7. 1869—71.
„ V. No. 7. 1878.
„ VI. No. 8—10. 1883.

Schaffhausen, Schweizerische entomologische Gesellschaft.
Mittheilungen Vol. VII. No. 1—10. 1884—87.
„ VIII. No. 1. 1888.

Washington, Smithsonian Institution.
Report pro 1885 II.

Wernigerode, Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
Band II, 1887.

Wien, Kaiserl. Königl. Naturhistorisches Hofmuseum.
Annalen pro 1887, Band II. Heft 4.
„ „ 1888, „ III. „ 1—3.

do. Kaiserl. Königl. Akademie der Wissenschaften.
Jahrgang 1887. 20—28.
„ 1888. 1—24.

do. Kaiserl. Königl. geologische Reichsanstalt.
Verhandlungen 1887. 14—18.
„ 1888. 1—7. 10—14.

do. Kaiserl. Königl. Zoologisch-Botanische Gesellschaft.
Verhandlungen Jahrgang 1887. 37. Band. III. IV.
„ „ 1888. 38. „ I. II.

Würzburg, Physikalisch-Medicinische Gesellschaft.
Sitzungsberichte Jahrgang 1887.



— · — —

Zum Gedächtnis

Eduard Karl Ludwig Schneider's

von Chr. Wilh. Ebeling.

Eduard Carl Ludwig Schneider wurde im Jahre 1809 am 26. Juni in Sudenburg-Magdeburg als fünftes Kind des Cichorienfabrikanten Johann Heinrich Schneider und dessen Ehefrau Sara Susanne Johanne, geb. Zinke, geboren. Seine Knabenjahre fallen also in die Zeit der Niederwerfung Preussens und mächtigen, wunderbaren Erhebung zur Befreiung von dem französischen Joche. Im Alter von 9 Monaten, am 22. April 1810, verlor der Knabe den Vater am Typhus; am 30. November 1812, als Ludwig $3^1/_2$ Jahre alt geworden war, starb auch die Mutter am Scharlachfieber. Unter den Augen seines Onkels, des durch mehrere bedeutende Stiftungen wohl bekannten Peter Zinke, welcher die Fabrik verwaltete, und dessen spätere Frau Sophie, geb. Naumann, welche dem Ludwig eine zweite Mutter war, wuchs er auf dem väterlichen Besitzthume auf. Im Herbst 1814 kam er in die Sudenburger Elementarschule, in der der lebendige, zugleich hübsche Junge sich bald hervorthat, so dass er Ostern 1817 auf dem hiesigen Gymnasium angemeldet werden konnte. Eine unbedeutende Unvollkommenheit im Schreiben hinderte seine sofortige Aufnahme. Da er nicht in die Sudenburger Schule zurückkehren wollte, wurde er der allerdings sehr schlecht geleiteten Vorbereitungsschule überwiesen,

auf der er dann auch so wenig vorwärts schritt, dass er nach dreijährigem Besuch derselben nur gerade die Reife für die Unter-Quinta des Klosters U. L. Fr. hatte, in die er mit ca. 11 Jahren Ostern 1820 eintrat. Inzwischen war er Ostern 1818 in Magdeburg in Pension gegeben bei einer äusserst despotischen, gefühllosen Verwandten, welche den bis dahin ungebundenen Knaben in die engsten Fesseln des Geistes und des Körpers einzwängte. Die Schule war ihm in Folge dieses häuslichen barbarischen Zwanges ein Tummelplatz der Freiheit; von Arbeiten war nicht die Rede. So blieb er mehr und mehr zurück und als er 1824 aus der Pension fortgelaufen, wieder nach dem väterlichen Hause in der Sudenburg zurückkehrte, führte er da draussen ein freies Leben, ohne in der Schule auch nur das Geringste zu leisten. Trotzdem wurde er nach und nach bis zur Unter-Secunda hinaufgeschoben, ohne auch nur die Kenntnisse eines jetzigen guten Quartaners zu besitzen. Da wurde es aber unter dem Einfluss des sehr tüchtigen Ordinarius von Secunda dem lieben Schneider mit einem male klar, dass es in der bisherigen fröhlichen, aber arbeitslosen Weise nicht weiter gehen könne. Gewaltsam raffte er sich auf, verliess die Klosterschule und ging am 1. August 1828 zu dem Pastor Schwarz, seinem früheren Klosterlehrer nach dem benachbarten Dorfe Altenweddingen, um unter dessen Leitung das Versäumte nachzuholen. Dank der trefflichen Methode des wackeren Lehrers und bei rastlosem Eifer seines Pflegebefohlenen bewältigte dieser innerhalb der verhältnissmässig kurzen Zeit von $^3/_4$ Jahren die ganzen Lehrstoffe der Klosterschule und gewann die Reife für das Abgangsexamen. Seine früheren Lehrer riethen Schneider, dass er, wie in jener Zeit gestattet, sofort sein Abiturientenexamen bei einer Universität machen und das Reifezeugnis erwerben möchte. Indessen Schneider setzte seine Ehre darin, an der Schulanstalt, deren Lehrer ihn immer für den unfähigsten und faulsten erklärt hatten, die Abgangsprüfung

zu bestehen. Schneider hatte unter Schwarz die alten Sprachen besonders lieb gewonnen und beabsichtigte in Folge dessen Philologie zu studiren. Als Pastor Schwarz nach Jena übersiedelte, ging Schneider in die Pension des hochgeschätzten Professors Pax, um noch ein Jahr die Prima des Klosters zu besuchen. Ostern 1830 bestand er dann hier die Abgangsprüfung mit Auszeichnung und bezog gleich darauf die Universität Berlin, wo er sich aber nicht den Sprachen, sondern seiner früheren Absicht und dem Wunsche seiner Verwandten gemäss, dem juristischen Studium widmete. Von Ostern 1831 bis zum Herbst 1832 studirte er in Jena und gehörte der Burschenschaft „Arminia" an, deren Schriftführer er war. Vom September 1832 bis ebendahin 1833 genügte er seiner Militärpflicht und diente beim zweiten Garde-Ulanenregiment zu Berlin sein Jahr ab. Am 20. December 1833 bestand er in Magdeburg das Auscultatorexamen, wonach er am 24. Januar 1834 als Auscultator bei dem königlichen Oberlandesgerichte hierselbst eintrat. Im Sommer 1834 machte er zur Kräftigung seiner von den letzten Schuljahren her sehr angegriffenen Gesundheit auf 1½ Jahr eine Reise durch die Schweiz und Italien, welche er ausführlich beschrieben und noch in seinen Leidenstagen bruchstückweise vorgelesen hat. Nach Hause zurückgekehrt, wurde er wegen seiner Theilnahme an der Burschenschaft in jener Zeit der Demagogenverfolgung in eine Criminaluntersuchung verwickelt und Ende des Jahres 1836 zu Cassation und Wiederanstellungsunfähigkeit verurtheilt. In Folge dessen war er bis zum 19. October 1829 ausser Amt, an welchem Tage er auf Grund eines günstig aufgenommenen Begnadigungsgesuches beim königlichen Landgerichte zu Berlin wieder eingeführt wurde. Die Zwischenzeit hatte er benutzt, um eifrig Naturwissenschaften zu studiren. Im Winter 1836—37 hörte er bei Kunth in Berlin Botanik und im Sommer 1837 durchstreifte er zum ersten male botanisirend die Umgegend von Berlin.

Auf einer solchen botanischen Excursion lernte er in Gatho die Schwester seines Jugendfreundes Holthoff kennen. Am 23. Mai 1840 bestand er die Prüfung als Referendar; fünf Tage später schon (28. Mai) führte er das liebliche Mädchen als Frau heim. Aus dem Justizdienste entlassen, ging er an die Regierung zu Erfurt, wo er am 13. November 1840 als Regierungsreferendar vereidigt wurde. Hier, in der alten Gärtnerstadt, verlebte er zwei Jahre der glücklichsten Ehe, in der ihm zwei Söhne geboren wurden. Da traf den so Glücklichen jähe der härteste Schlag seines Lebens. Seine heissgeliebte Gattin riss der unerbittliche Tod von ihm und den Söhnen. Seine Liebe zu der Verblichenen nahm die Form eines Cultus an. Ich habe nach der Frist von wenigen Wochen den Kranz, welcher das schöne Bild der Frau umgab, Decennien hindurch erneuert gefunden. Am Geburts- oder Sterbetage fuhr alljährlich Schneider nach Erfurt, um am Grabe der Gattin eine Stunde zu verweilen. Die letzten Reste ihrer Gebeine und ein Lieblingsschmuck sind ihm, dem Treuesten der Treuen, mit in den Sarg gelegt. Im Begriff, sich zu dem grossen Staatsexamen vorzubereiten, wurde er am 8. November 1843 in Schönebeck zum Bürgermeister gewählt und am 5. Juni 1844 als solcher eingeführt. Bis zum Jahre 1856 hat er an der Spitze der dortigen städtischen Verwaltung gestanden und mit unermüdlicher Berufstreue seines Amtes gewartet. Seinem grossartigen Organisationstalent, seiner Initiative verdankt unsere freundliche Nachbarstadt, der sein Herz gehörte, segensreiche Schöpfungen der mannigfaltigsten Art. Durch seinen offenen, biederen Charakter, durch seinen streng rechtlichen Sinn, durch die freundliche Herzinnigkeit seines edlen Wesens erwarb er sich in der Bewohnerschaft eine Liebe und Verehrung, wie sie nur wenigen Sterblichen zu Theil wird. Sein Name wird in der Geschichte der Stadt, um die er sich so seltene und grosse Verdienste erworben hat,

einen hervorragenden Platz einnehmen und sie wird ihm unwandelbar ein dankbares Andenken bewahren. Während seiner amtlichen Wirksamkeit als Bürgermeister in Schönebeck, in der Sturm- und Drangperiode unseres deutschen Vaterlandes, war Schneider wiederholt ein beachtetes Mitglied der preussischen parlamentarischen Vertretungen. Im Jahre 1847 wurde Schneider durch allgemeines Vertrauen für die Städte Burg, Calbe a. d. S. und Schönebeck in den vereinigten Landtag gewählt und war hier im freiheitlichen Geiste thätig. Im Jahre 1848 war er Mitglied der preussischen constituirenden Nationalversammlung in Berlin für den landräthlichen Kreis Calbe, wo er dem linken Centrum angehörte. Denselben Kreis vertrat er auch 1849 in der zweiten Kammer, während der Stadt- und Landgerichtsrath Immermann-Gr.-Salze, ein Bruder des Dichters Immermann, das Mandat für Aschersleben erhalten hatte. Nach kurzer Session wurde, wie bekannt, die Kammer aufgelöst. Als Schneider heimkehrte, wurde ihm von der Bürgerschaft Schönebecks ein grossartiger Fackelzug gebracht. Während seiner parlamentarischen Thätigkeit in den Jahren 1848 und 1849 und während seiner darauf folgenden $^3/_4$jährigen Amtssuspension vertrat ihn in seinem Amte ausser dem tüchtigen Stadtsecretär Käsebier, der Dr. Erich. Diese vom Juli 1848 bis 15. Mai 1850 dauernde Amtssuspension, angeblich wegen Majestätsbeleidigung und Aufruhrstiftung, benutzte Schneider ausschliesslich zum Studium der Botanik und zur Erforschung der heimatlichen Flora, der er von da ab treu geblieben ist bis an sein Ende. Als er nach Ablauf seiner Wahlzeit als Bürgermeister trotz einstimmiger Wiederwahl am 4. Juni 1856 und bis an den König gerichteter Vorstellungen von der vorgesetzten Dienstbehörde nicht wieder bestätigt wurde, verliess Schneider unter den herzlichsten Dankeserweisungen und Ueberreichung sinniger und werthvoller Geschenke Schönebeck und übersiedelte für ein Jahr nach der Suden-

burg. Hier widmete er sich gänzlich der lieblichen botanischen Wissenschaft, der Erziehung und dem Unterricht seiner Söhne. Ostern 1858 ging er im Interesse seiner Söhne wegen gründlicher Erlernung der französischen Sprache an den Genfer See, wo er zwei Jahre verblieb, in fleissigster Weise botanisirte und reichlich die wunderherrlichen Schätze der alpinen Regionen einheimste. Zwei Jahre später erfolgt die Rückkehr des Vaters und der inzwischen körperlich wie geistig entwickelten Söhne nach der Sudenburg. Im Herbst 1861 übersiedelte er nach Berlin und vertritt während der Conflictszeit als Abgeordneter von 1861 bis 1866 den Kreis Wanzleben, sich der Fortschrittspartei anschliessend. In allen Fragen der Gemeindeverwaltungen, insbesondere der Städteordnung, fanden Schneiders Darlegungen und Vorschläge stets allgemeinste Beachtung und Zustimmung. In den Jahren 1864—1869 war der frühere Bürgermeister mit grossem Erfolg Stadtverordneter in Berlin. Bei seinem Weggange aus der Residenz behufs Uebersiedelung nach Zerbst widmete ihm das Stadtverordnetencollegium ein künstlerisch ausgeführtes Album, eine besondere Auszeichnung, die Schneider im hohen Grade zur Freude gereichte. In Zerbst wurde er bald zum Vorsitzenden des dortigen Naturwissenschaftlichen Vereins gewählt. Als solcher hat er einen überaus förderlichen Einfluss geübt, wie der warme Nachruf des Herrn Archivraths Professor Kindscher in der Magdeburger Zeitung vom 14. Februar bekundete. Während seines Aufenthalts in Zerbst theilte er das Magdeburger Floragebiet, den gewaltigen Zirkel vom Fläming im Osten bis gegen Halberstadt im Westen, vom Beginne Anhalts im Süden, unterhalb Wittenberg, bis gegen Tangermünde im Norden in 18 Bezirke, die nun seinerseits aller Orten und zu den verschiedensten Vegetationszeiten systematisch erforscht werden. Die Excursionen begannen mit dem Aufgehen der ersten Blütensterne im Lenzmond und endeten

erst mit dem Verglimmen der letzten Zeitlosen und Astern im Herbstbeginn. Mit welcher ausnehmenden Liebe, mit welcher bewundernswürdigen Ausdauer er sich der seit 1848 schon gestellten Aufgabe jetzt unterzog, vermögen nur diejenigen ganz zu beurtheilen, die seiner rastlosen Thätigkeit gefolgt sind und ihn öfter auf seinen Excursionen begleitet haben: Ascherson, Banse, Bölte, Engel, Deicke, Hartmann, Kummer, Maass, Schulz, M. Schulze, Preussing, Torges u. A. Im Jahre 1874 erschien der erste Theil seines Buches, die Grundzüge der Botanik, 1877 der zweite Theil, die Magdeburger Flora, Uebersicht der gesammten phanerogamischen Pflanzenschätze des bezeichneten Gebietes. Schneiders Flora ist nach Anlage und Ausführung meisterlich gelungen, und dürfte wohl Handreichungen ähnlicher Art übertreffen. Im Jahre 1878, nach Wiederherstellung von längerer Krankheit, siedelte er wieder nach Schönebeck über und nahm im Hause seines Sohnes Wohnung. Auch hier nahm er seine Excursionen wieder auf, auf denen ihn nun schon gelegentlich seine Enkel begleiteten. Im Jahre 1883 war er als einer der ältesten Senioren Theilnehmer des grossen Burschenschafterfestes der Arminia in Jena. Zwei Jahre später bekundete er sein Interesse an dem Gedeihen der freisinnigen Partei durch sein Erscheinen auf einer grossen Versammlung seiner Gesinnungsgenossen hier in Magdeburg. Von 1884—1889 im Januar war er auch Ehrenmitglied des Verschönerungsvereins in Schönebeck und bekleidete das Ehrenamt eines Friedhofsvorstehers. Der Gottesacker wie alle Anlagen der Stadt bekunden die segensreiche Thätigkeit des bestellten Verwalters. Die städtische Behörde schenkte dem treuen und rastlos thätigen Pfleger und Verschönerer des Friedhofs daselbst eine Grabstätte rechter Hand am Eingangsthore, durch welches er so oft geschritten war. Am 7. Februar 1888 an einer sehr schweren Lungenentzündung erkrankt, half ihm seine sehr

zähe Natur wunderbarer Weise die gefährliche Krankheit zu überwinden, aber seine Kraft war gebrochen, er siechte täglich mehr und mehr dahin. Dem trüben Sommer folgte ein noch trüberer Winter. Seit Weihnachten des vergangenen Jahres verliess er das Bett nur, um für einige Zeit auf das Sopha getragen zu werden. Die Körperkräfte sanken von Stunde zu Stunde, während der klare Geist sich täglich mehr nach endlicher Befreiung aus dem quälenden Zustande namenloser Schwäche sehnte. So kam ihm der Tod am 9. Februar, Nachmittags $1^1/_4$ Uhr, als Erlöser. Das Leichenbegängniss am Nachmittag des 14. Februar gab Zeugniss von der allgemeinen Verehrung und Liebe des herrlichen Mannes. Im Studierzimmer stand der Sarg, der den Entschlafenen umschloss. Kaum zu bergen vermochte man die Fülle der Kränze und Palmenwedel, welche von Freunden, Vereinen und Gesinnungsgenossen eingetroffen waren, um ihre Theilnahme zu bezeugen. Hinter einem kleinen Hag von Lorbeerbäumen sang die Currende einige Strophen des Chorals: Jesus meine Zuversicht. Der erste Geistliche sprach in tief empfundener Weise unter steter geistvoller Anwendung auf den Lebensgang des Entschlafenen, über das Textwort: „Ihr habt Angst in dieser Welt; fürchtet euch nicht, ch habe die Welt überwunden.“ Bei dem Aufhub des von duftigem Blumenwerk, Rosen, Veilchen, Maiglöckchen, Kränzen und Palmenwedeln ganz verdeckten Sarges begann das schöne Geläut der Stadtkirche, und unter den Klängen der Lieblingsweise des Verblichenen: Wie schön leucht't uns der Morgenstern, sank Ludwig Schneider's sterbliche Hülle in die Gruft.



Die Bodenverhältnisse im Bereiche des Ringstrassen- und Nordfront-Kanals.

Der Grundwasserstand in Magdeburg und seiner Umgebung.

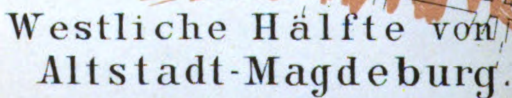
Die Hafenanlage bei Magdeburg-Neustadt.

Nebst drei Karten.

Von Professor **Dr. Schreiber.**

Felsschichten im Untergrun
Altstadt-Magdeburg

Stadt-
Grosse
Quer-Str.
Anna-Str.
Schrote
Schrote-Strasse
Emilien-Str.
Kleine
Rasanten-Strasse
Hohendodeleber-Strasse
Diesdorfer-Strasse
Spielgarten-Strasse
Spielgarten
Militär-Begräbnissplatz
II. Höhenzug des Rothliegenden
Kleine Strasse
Ring
Glacis
Breite Weg
Sudenburger Thor.
Stern-Str
Buckauer Thor.
Buckauer-Thor.
Scharnhorst-Str
Anhalt-Str.
Oranien-Str.
□+7.6 □+8.2 □+1.0
□+6.3 □+9.7
□+8.5


Westliche Hälfte von Altstadt-Magdeburg.

... der westlichen Hälfte von
...nd vom Stadtfelde.



Feld.

Olvenstedter Strasse

Ebendorfer-Strasse

Steinkuhlen-Strasse

T. Höhenzug des Rothliegenden

Grauwacke

Olvenstedter Strasse

Ulrichs-Thor.

Eisenbahn-Übergang

Schrote

-Bahnhof

Viehhof

+8,5 +7,9 +6,9 +6,2 +6,0 +8,3 +11,6 +11,6 +9,4 +5,30 +6,0 +6,0 +5,7 +4,7 +7,4 +7,4 +3,9 +8,5

+7,30 +8,30 +9,96 +9,90 +10 +10,10 +7,0 +7,6

Brandenbg. Str.

Wilhelm-Str.

Karl-Str.

Hohenzollern-Str.

Alte Ulrichstr.

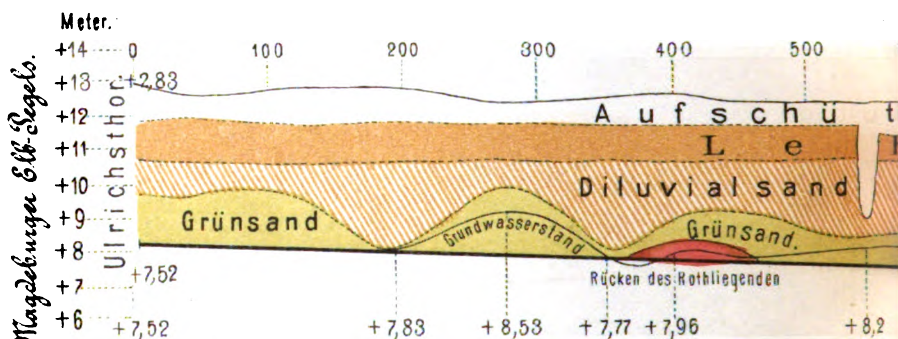
Exerzierplatz

Schrotdorfer Kasernenstr.

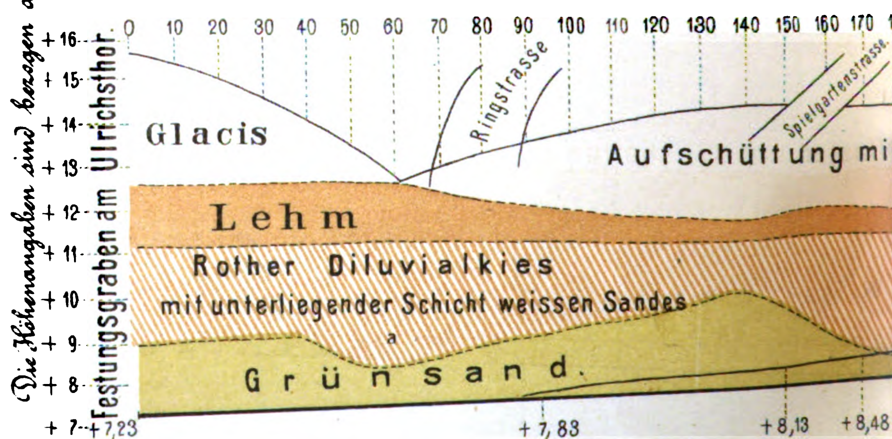
Kröken Thor

1 2 3 4 10 11 12 13 20 21 22 23 29 30 31

1. Schichten-Profil des Ringstrassen-Ka

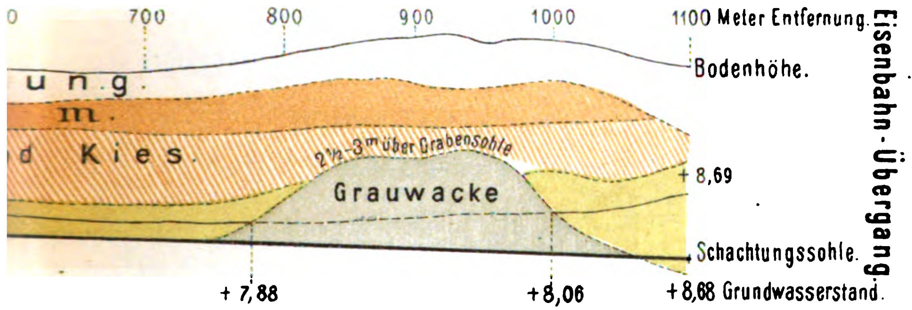


2. Schichten-Profil des Olvens

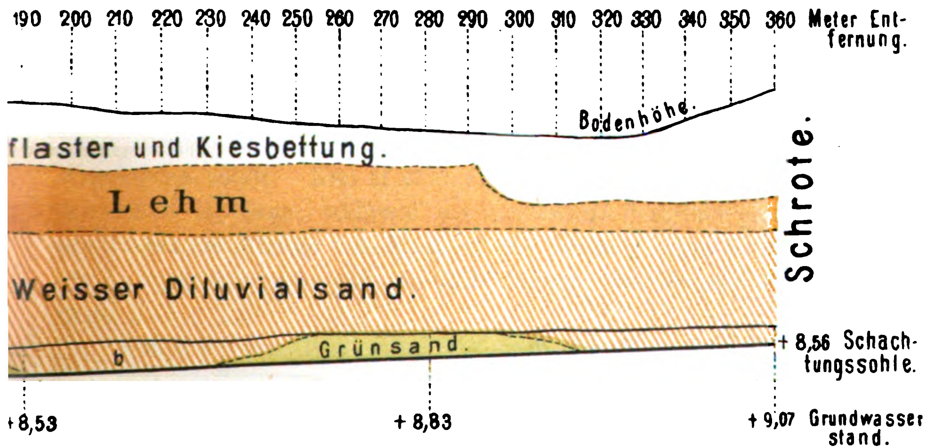


Die Höhenangaben sind bezogen auf den Nullpunkt des Magdeburger Elb-Pegels.

b: Ulrichsthor bis Eisenbahn-Übergang.



-dter-Strassen-Kanals.



1. Die Bodenverhältnisse im Bereiche des Ringstrassen- und Nordfront-Kanals.

(Hierzu Tafel I. u. II.)

Von A. Schreiber, Magdeburg.

Die Boden-Verhältnisse der nächsten Umgebung Magdeburgs zeigen eine grosse Mannigfaltigkeit: Im Norden der Stadt treten an mehreren Punkten die Felsmassen der Culm-Grauwacke, einer der ältesten Gebirgsformationen, zu Tage, welche hier als Endglied einer nach Westen über die Steinkuhlenstrasse, Olvenstedt bis Dönstedt sich hinziehenden, vielfach unterbrochenen Hügelkette erscheinen. Dieselbe stellt sich uns als der dem Harzgebirge parallele Nordrand der Magdeburg-Halberstädter Mulde dar, in welcher wir die jüngeren Formationen in regelrechter Folge abgelagert antreffen.

Als nächst jüngere Bildung schliesst sich nach Süden zu an diesen Grauwacken-Höhenzug die Formation des Rothliegenden an, deren Sandsteinschichten den tieferen Untergrund von der grösseren südlichen Hälfte der Altstadt Magdeburg bilden. Nur in dem Elbbette treten diese Sandsteinfelsen zu Tage, während sie anderwärts innerhalb der Stadt erst bei Anlage von Kanälen und Brunnen unter einer Decke von Diluvial- und Tertiärbildungen zum Vorscheine kamen.

Wie die Culm-Grauwacke fällt auch der 1600 m breite, mehrfach durchfurchte Felsendamm des Rothliegenden nach Süden zu ein und hat am Südende der Sudenburg bereits eine Tiefe von 203 m erreicht. An dieser äussersten Südgrenze

der Stadt hat das zur Erschliessung des hier vermutheten Steinkohlengebirges angesetzte Bohrloch, welches 1875 600 m Tiefe erreicht hatte, folgende Schichten nachgewiesen:

Von	1,8—7,3 m	sandigen Thon,
„	7,3—16 m	grauen festen Diluvial-Thon mit Quarz- und Feuerstein-Geschieben,
„	16—19,4 m	Tertiärsand,
„	19,4—140 m	schiefrige Letten der Buntsandsteinformation,
„	140—191 m	den bunten rothen Sandstein mit Hornkalk; bei 155 m Tiefe gesellte sich auch Gyps von rother Farbe hinzu,
„	191—203 m	Zechstein mit Kupferschiefer, darunter das Weissliegende,
„	203—574 m	das Rothliegende,
„	574—599,54 m	Schwarzen Kohlenschiefer, darunter einen festen grauen Sandstein, in welchem das Bohrloch verlassen wurde.

Von den in der nächsten Umgebung Magdeburgs in der Tiefe nachgewiesenen Gebirgsformationen wird sich der ältesten derselben, der Culm-Grauwacke, eine eingehendere Betrachtung zuwenden müssen, da diese vorzugsweise für den Bau des Ringstrassen- und des Nordfront-Kanals von wesentlicher Bedeutung sein wird.

Der Grauwacke-Felsenkamm, von dem ein grosser, jetzt bald zugeschütteter Steinbruch in Magdeburg-Neustadt früher ein treffliches Bild gewinnen liess, tritt unterhalb der Friedrichstadt im Flussbett der Alten Elbe bei niedrigem Wasserstande zu Tage. Er ist in der Mitte des Flusses 30 m breit und ragt hier bis — 1,2 m, am westlichen Ufer bis — 0,9 m empor. Obwohl diese Grauwackefelsen in der Stadt selbst nirgends zu Tage ausgehen, konnten sie doch bis zur Westgrenze derselben durch Brunnen-Anlagen verfolgt werden. An vielen Punkten ist in Brunnentiefe die Höhenlage der Grauwacke ermittelt, und hieraus ergiebt sich, dass die Grauwacke von der Westgrenze der Stadt bis zur Elbe sich einsenkt und dadurch die Abdachung der Stadt an der

Elbseite bedingt. Bereits in der Mitte der Kleinen Schulstrasse hat sie sich fast um 3 m, in der Thränsbergstrasse zwischen Neustädter- und Jacobsstrasse, um 3,5 m, bei der Jakobikirche um 5,1 m, vor dem Krökenthore um 6,5 m und vor dem Schrotdorferthore, wo früher ein 13 m tief in diese Formation getriebener Steinbruch werthvolles Baumaterial lieferte, um 7,1 m über die in der alten Elbe anstehenden Felsmassen erhoben.

Da der Grauwackerücken sich ununterbrochen von der Elbe bis an die Westgrenze der Stadt erstreckt und bei seinem Fortschreiten nach Westen zu immer höher hervortritt, so erscheint der Schluss gerechtfertigt, dass er auch über diese Westgrenze hinaus sich fortsetzen und in der 5 — 6 m tiefen Ausschachtung des Ringstrassenkanals zum Vorschein kommen würde. Mit einiger Sicherheit liess sich vorher bestimmen, dass der obere Kamm dieses Felsenrückens bei 900 m nördlich vom Ulrichsthore angetroffen werden müsste. Die auf Grund dieser Erwägung angestellten Bohrversuche, welche je 25 m von einander entfernt hier angestellt wurden, haben die Thatsache auch wirklich bestätigt; denn die Grauwackenfelsen wurden (siehe Tafel I. u. II.)

						über dem Nullpunkte des Magdeburger Pegels
bei	750	m	vom Ulrichsthore	nördlich	bei	+ 730
„	800	„	„	„	„	+ 8,30
„	875	„	„	„	„	+ 9,96
„	900	„	„	„	„	+ 9,90
„	925	„	„	„	„	+ 10,0
„	950	„	„	„	„	+ 10,[illegible]0
„	1000	„	„	„	„	+ 7,06
„	1025	„	„	„	„	+ 7,6

angetroffen. Auf der Höhe von + 9,90 — 10,0 hält sich also der Felsrücken 100 m hindurch bis 950 m vom Ulrichsthore entfernt, dacht sich dann allmählich ab und kommt in einer Entfernung von 1025 m in der Ringstrasse bis zum Eisen-

bahnübergange über der Kanalsohle nicht mehr zum Vorschein.

Da die Schachtungssohle des Ringstrassen-Kanals vom Ulrichstore bis zur Steinkuhlenstrasse von + 8,31 m bis + 6,52 m einfällt, so muss derselbe

bei	750	m	in	Schachtsohlentiefe	von	+ 7,087 m . .	0,2 m
„	800	„	„	„	„	+ 7,005 „ . .	1,3 „
„	875	„	„	„	„	+ 6,882 „ . .	3,0 „
„	900	„	„	„	„	+ 6,841 „ . .	3,0 „
„	925	„	„	„	„	+ 6,8 „ . .	3,2 „
„	950	„	„	„	„	+ 6,759 „ . .	3,3 „
„	1000	„	„	„	„	+ 6,677 „ . .	0,38 „
„	1025	„	„	„	„	+ 6,663 „ . .	0,9 „

in Grauwacke-Felsen einschneiden.

Im Nordfrontterrain verfolgt der Kanal eine östliche Richtung, schneidet daher die von Ost nach West streichenden älteren Formationen nicht mehr in ihrer Breitenerstreckung, sondern streift den Grauwackerücken in seiner Längenerstreckung rechtsseitig. Hieraus lässt sich erklären, dass der Hauptkanal der Nordfront 700 m weit die Felsenmassen des Grauwackenrückens anschneiden muss.

Bei einer Entfernung östlich vom Eisenbahnübergange

von	150	m	trifft	der	Kanal	die	Grauwacke	bei	+ 5,30 m
„	200	„	„	„	„	„	„	„	+ 6 „
„	300	„	„	„	„	„	„	„	+ 6 „
„	400	„	„	„	„	„	„	„	+ 5,7 „
„	450	„	„	„	„	„	„	„	+ 7,6 „
„	550	„	„	„	„	„	„	„	+ 8,95 „

Bei 600—650 m Entfernung dicht vor dem Krökenthore trifft der Kanal auf einen Steinbruch, der mit Geröll wieder ausgefüllt ist, worunter die feste Felsmasse selbst bei + 2,3 nicht ermittelt wurde. Bei 670 m Entfernung vom Eisenbahnübergange, 70 m östlich vom Krökenthore, hat der Steinbruch sein Ende erreicht; hier erhebt sich der Felsen bis + 8,6, zeigt sich bei 750 m Entfernung bei + 7,2, in der Grünenarmstrasse, 800 m vom Eisenbahnübergange, bei

+ 5,8; bei 830 m Entfernung bei + 3,7; darüber hinaus bis zur Elbe wurde die Grauwacke durch Bohrversuche nicht mehr erreicht.

Zieht man zu den angeführten Thatsachen in Betracht, dass die Kanalsohle von dem Eisenbahnübergange bis zum durchschneidenden Breitenwege von + 6,52 bis + 4,13 fällt, so ergiebt sich, dass der Nordfront-Kanal

bei	200 m	Entfernung	vom	Eisenbahnübergange	entfernt	0,28 m Felsen
„	300 „	„	„	„	„	0,68 „ „
„	400 „	„	„	„	„	0,78 „ „
„	450 „	„	„	„	„	2,88 „ „
„	550 „	„	„	„	„	4,63 „ „

durchschneiden muss. In seinem weiteren Verlaufe bis 670 m Entfernung ist der Bau des Kanals leichter auszuführen, da in dem abgebauten Steinbruche nur lockeres Steingeröll zu beseitigen ist.

Dagegen	muss	bei	670 m	Entfernung	der	Kanal	4,54 m tief
„	„	„	750 „	„	„	„	3,22 „ „
„	„	„	800 „	„	„	„	1,9 „ „

in den Felsen eingeschnitten werden.

Als Spuren der Einwirkung der in späteren Epochen die Grauwacke überflutenden Wassermassen trägt diese höchst widerstandsfähige Felsmasse an vielen Punkten eine Verwitterungsschicht von meist nur 10 — 20 cm Stärke, darunter stellt sich dann gewöhnlich das von solchen Einflüssen nicht berührte Gestein von kleinkörnigem Gefüge und beträchtlicher Härte ein.

An den Höhenzug der Grauwacke grenzt in der Altstadt Magdeburg ein denselben in südlicher Richtung überdeckender Sandsteinrücken der Formation des Rothliegenden (Tafel I.), welcher in einer Breitenausdehnung von Hohenzollernstrasse bis Karlstrasse sich in gleicher Richtung wie der soeben behandelte Grauwacken-Höhenzug, nämlich von Ost-Südost nach West-Nordwest, erstreckt. Westlich von der Kaiserstrasse wurde derselbe durch vier Brunnen nachgewiesen, von denen der eine, am Kreuzungspunkte der Brandenburger-

und Hohenzollernstrasse befindliche, der bereits bei 5 m Tiefe das Wasser erreichte, bis 5,6 m durch gleichmässigen Grand, von dieser Tiefe aus durch Grünsand gesenkt wurde und bei 6,6 m auf der Felsmasse des Rothliegenden endete. Der Brunnen des Realgymnasiums erreichte bei 3,1 m Tiefe den Grünsand und bei 6,9 m den Felsen; der östlich hiervon gelegene Brunnen der Oberrealschule wurde 3,4 m tief in den Felsen getrieben. Der Brunnen an der Karl- und Brandenburgerstrassen-Ecke erreichte bei 4,7 m von der Strassenfläche aus den Felsen.

Während dieser Felsenkamm im Westen der Stadt so entschieden hervortritt, bietet er sich östlich von der Kaiserstrasse nur an wenigen Punkten der Beobachtung dar; erst in dem niedrig gelegenen Theile der Stadt und im Elbbett selbst tritt er wieder deutlich hervor. Der 15 m tiefe Privatbrunnen an der Ecke der Knochenhauerufer- und Brückthorstrassen-Ecke steht 8,8 m tief im Felsen; die Pfeiler der Strombrücke ruhen auf dem Felsenkamme, welcher nach Norden zu noch über den Packhof hinaus den Untergrund des linken Elbufers bildet und hier die Schifffahrt bei niedrigem Wasserstande erschwert. Dieser Höhenrücken des Rothliegenden erstreckt sich von der Elbe aus nach Westen zu in nicht bedeutender Tiefe und ist durch mehrere Strassenbrunnen, z. B. durch den der Dreiengelstrasse, welcher unter einer Decke von 1,6 m Grünsand bei + 4,1 m den Felsen antraf, nachgewiesen. Derselbe erreicht auch den Ringstrassenkanal; da aber an der 400 m vom Ulrichsthore entfernten Kreuzungsstelle die Sohle desselben auf + 7,7 bis + 7,6 liegt, so ragt nur die oberste Kante dieses Höhenzuges über die Kanalsohle empor. Der Einschnitt beträgt:

400 m nördl. vom Ulrichsthore in Schachtsohlentiefe	+ 7,675 m	.	0,475 m
425 „ „ „ „ „ „	+ 7,616 „	.	0,384 „

Bereits im Eingange S. 1 ist erwähnt, dass den tieferen Untergrund der grösseren südlichen Hälfte der Altstadt

Magdeburg die Sandsteinschichten der Formation des Rothliegenden bilden. Von diesem 1600 m breiten Felsendamme werden aber nur seine beiden emporragenden Längsränder, der nördliche und südliche in Brunnentiefe erreicht. Beide buchten sich gegeneinander ein, und dadurch entsteht eine von der Karlstrasse und Frankestrasse begrenzte Felsenmulde, deren Südrand ein zwischen Frankestrasse und Scharnhorststrasse hinstreichender 90 m breiter Höhenrücken bildet. Derselbe tritt in der Elbe unweit der Augenheilanstalt von Dr. Schreiber bei — 0,9 zu Tage, erreicht dann an der Fürstenufer- und Scharnhorststrassen-Ecke die Höhe von + 3,7, zwischen Augustastrasse und dem Breitenwege + 5; am Kreuzungspunkte des Breitenweges und der Scharnhorststrasse + 8,5; und diese Höhe überschreitet er bis zur westlichen Grenze der Altstadt nur an einer Stelle, dem Kreuzungspunkte der Anhalt- und Bahnhofstrasse, wo er bis + 10 m emporragt. Diese Thatsachen gestatten Schlüsse hinsichtlich des Einflusses dieses Höhenrückens auf die Bodengestaltung im Osten und Westen der Altstadt: zunächst den, dass die Abdachung des Südtheils der Altstadt nach der Elbe zu durch die gleichmässige Abflachung dieser im Untergrund hinstreichenden Sandsteinschicht in gleicher Weise bedingt wird, wie die Abdachung im Norden der Stadt von der Grauwacke; ferner, dass der Höhenrücken, der von der Elbe aus bis zur Westgrenze der Altstadt stetig steigt, auch über diese Grenze hinaus, im Stadtfelde sich fortsetzen wird. Wir dürfen annehmen, dass er die Ringstrasse zwischen der Kleinen Diesdorferstrasse und der grossen Diesdorferstrasse so schneidet, dass seine Kammhöhe in der Ringstrasse wahrscheinlich 400 m südlich von der Grossen Diesdorferstrasse 6 — 7 m tief unter der Erdoberfläche, und in der Grossen Diesdorferstrasse 100 m westlich von der Querstrasse angetroffen werden müsste. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass dieser Höhenrücken im Stadtfelde unentdeckt bleiben

wird, da die hier anzulegenden Kanäle mit ihrer Sohle wohl selten bis zu der erwähnten Tiefe hinabreichen und die Brunnen schon in 3—5 m Tiefe das Grundwasser antreffen.

Die von Karlstrasse bis Frankestrasse sich verbreitende 550 m breite Sandsteinmulde ist in einer späteren Epoche, in welcher zugleich im Süden und Westen Magdeburgs bis über Halberstadt, Halle und Braunschweig hinaus die Bildung der reichen Braunkohlenlager stattgefunden hat, mit Grünsand, einem Gliede der Tertiärformation, angefüllt.

Fast überall in der näheren Umgebung Magdeburgs finden wir in grösserer oder geringerer Tiefe den Grünsand als Ausfüllungsmaterial zwischen felsigen Höhenrücken, während auf der Kammhöhe derselben diese wenig widerstandsfähigen Sandwälle, welche wahrscheinlich ursprünglich eine zusammenhängende Decke des felsigen Bodens der Stadt bildeten, durch den gewaltsamen Andrang von Gletschermassen der späteren Diluvialperiode bis auf geringe Ueberreste abgekämmt sind. Da also der Grünsand vorzugsweise die Thäler zwischen den eine bestimmte Längsrichtung einhaltenden Felsenhöhen ausfüllt, so folgt, dass auch die in diesen Thalmulden aufgehäuften Grünsandmassen Längszüge bilden, welche sich wie die Felsenschichten von OSO nach WNW erstrecken. An einzelnen Stellen, an welchen der Grünsand in die oberen Schichten des Rothliegenden eingespült gefunden wird, führt er noch die organischen Einschlüsse, welche auf das Alter und die Natur des Meeres, aus dem der Sand abgesetzt ist, schliessen lassen. Die zahlreich gefundenen Mooskorallen weisen darauf hin, dass dieses Meer in hiesiger Gegend seine Ufer gefunden hat, weil diese Organismen nur in flachen felsigen Küstengegenden heimisch sind.

Die zwischen den beiden Höhenrücken des Rothliegenden von Grünsand ausgefüllte Mulde ist durch Brunnenanlagen und die Kellerausschachtungen zur Erscheinung gebracht und in ihren Grenzen bestimmt. Sie umschliesst den Alten Markt, dessen sämmtliche Brunnen im Grünsand ihr Wasser

gefunden haben und konnte auf dem Breitenwege bis zur Alten Ulrichstrasse bei einer Tiefe von 5 m unter der Strassenoberfläche bei Neubauten beobachtet werden. Am Abhange der Johannisbergstrasse hat die Formation eine beträchtliche Tiefe. Die am Kreuzungspunkte der Johannisberg- und Knochenhaueruferstrasse angelegten Brunnen lassen annähernd die Stärke der am Abhange der Johannisbergstrasse aufgelagerten Grünsandschicht bemessen; denn da die Strasse auf + 7,1 m liegt und die Höhe des Felsenkammes hier + 1 m beträgt, so bleiben nach Abzug der 2 m starken über dem Grünsande lagernden Schuttanhäufung für diese letztgenannte Erdschicht 4,1 m. Im neuen Stadttheile umschliesst die Grünsandmulde den grössten Theil des Centralbahnhofterrains bis zur Frankestrasse.

Diese Grünsandmulde wurde in der späteren Diluvial-Epoche in ihrer Längenerstreckung von OSO nach WNW tief ausgefurcht und von Bildungen dieser Formation: Sand, Kies und erratischen Geschieben ausgefüllt. Diese diluvialen Einbettungen innerhalb der Grünsandmulde lassen sich von Osten nach Westen zu fortschreitend in der Schmiedehofstrasse, Goldschmiede- und Tischlerbrücke, zwischen Himmelreich- und Schöneeckstrasse und noch weiter westlich zwischen Victoria- und Wilhelmstrasse nachweisen. Ueberall, wo innerhalb dieser tiefen Diluvialrinne Brunnen ausgeschachtet sind, haben dieselben in der gewöhnlichen Brunnentiefe nur Sand- und Kiesschichten angetroffen und haben den Grünsand nicht erreicht. Jenseit der Festungsgräben, welche die Altstadt im Westen begrenzen, hat ein Theil des Hauptkanals der Olvenstedterstrasse diese Einfurchung angeschnitten; obwohl dieselbe sich hier in ihrem westlichen Verlaufe so beträchtlich abgeflacht hat, dass die Kanalsohle fast überall unter Sand und Kies den Grünsand erreicht, so kann man doch auf dieser Strecke deutlicher als in der Altstadt, wo zwar die diluviale Einfurchung breiter und tiefer, aber doch nur an einzelnen Punkten erforscht ist, erkennen, wie gewaltsam die

Einwirkung der Diluvialzeit auf die vorher abgelagerten Grünsandschichten gewesen ist (Tafel II. 2). Der Grünsand trägt in der Magdeburger Gegend, da wo er keine Störungen erlitten hat, als Decke eine 0,2—0,6 m mächtige, an manchen Punkten fest verkittete okrige Schicht, welche auch bei Ausschachtung des Olvenstedterstrassen-Kanals an den beiden höchsten Punkten der Grünsandschicht, nämlich unter der Glacisaufschüttung östlich von der Ringstrasse a und unmittelbar vor der Spielgartenstrasse b gefunden wurde, während sie da fehlt, wo der Grünsand auf 2 — 4 m Tiefe eingerissen erscheint. Man darf wohl annehmen, dass das so zarte Material des Grünsandes in einem wenig bewegten Meere gleichmässig abgelagert wurde; es sprechen daher die tiefen Einschnitte deutlich für ein gewaltsames Auspflügen desselben nach erfolgter Ablagerung. Diese Vermuthung scheint umsomehr gerechtfertigt, als sich über dem Grünsande in Nähe der tiefsten Ausfurchung zahlreiche erratische Geschiebe in diluvialen Grand eingebettet vorfanden, von denen das eine so gross war, dass dasselbe, um es aus der Grube entfernen zu können, zersprengt werden musste.

Von den Bodenschichten, welche die Kanäle in der nächsten Umgebung Magdeburgs durchschneiden, ist ausser den genannten nur noch der Lehm zu erwähnen, welcher im Norden, Westen und Süden Magdeburgs eine gleichmässig verbreitete 1 — 1,3 m mächtige Decke überall da bildet, wo nicht ältere Formationen darüber hinausragen. Da der Lehm von früheren Generationen als Material für Bauzwecke verwendet worden ist, so kann er an manchen Punkten unserer nächsten Umgebung nur noch zum Theil oder gar nicht mehr nachgewiesen werden. Auch in der Olvenstedterstrasse (Tafel II. 2) von der Ringstrasse bis über die Spielgartenstrasse hinaus und vor der Schrote ist er bis über die Hälfte seiner ursprünglichen Stärke in früherer Zeit abgegraben, und die dadurch entstandene Vertiefung ist durch Schutt und eine Packlage von Steinen wieder ausgefüllt.

---

2. Der Grundwasserstand in Magdeburg und seiner Umgebung.

Die Brunnen Magdeburgs erhalten ihren Zufluss von dem westlich gelegenen Hinterlande, und da dieses unterirdische Quellgebiet durch tiefe Festungsgräben, welche wasserentziehend wirken, von der Stadt getrennt ist, so reicht der Wasserstand innerhalb derselben unter die Sohle dieser Gräben hinab. Ausser den Gräben bethätigt aber auch der beträchtliche Einschnitt des Elbstroms seinen wasserentziehenden Einfluss; derselbe würde noch beträchtlicher sein, als wirklich der Fall ist, wenn nicht im Osten der Stadt Felsmassen oder Grünsandschichten so hoch emporragten, dass sie hemmend oder verlangsamend dem Abflusse des Grundwassers entgegenwirken können. Einen vollständig wasserdichten Damm können freilich selbst die geschichteten Felsen nicht bilden, noch weniger der Grünsand, obwohl die staubartig feinen Körnchen desselben eine feste, fast wie Thon wirkende, schwer durchlässige Masse bilden. Aus alledem folgt, dass die Grundwasserstände innerhalb der Stadt eine von der Westgrenze derselben nach der Elbe zu sich krümmende Curve beschreiben. Wie in der Stadt selbst muss dieses eigenartige Verhalten des Grundwasserstandes auch in der nächsten Umgebung, also auch auf der Linie vom Eisenbahnübergange bis zur Elbe, welche der Bau des Nordfrontkanals verfolgt, zum Ausdruck kommen. Beobachtet man den Grundwasserstand an vier Punkten dieser Linie: am Eisenbahnübergange und an den Kreuzungspunkten mit dem

Breitenwege, der Jacobsstrasse und dem Fischerufer, so erhält man folgendes Ergebniss:

Der Grundwasserstand ist:		über dem Nullpunkte des Magdeburger Pegels.
1)	Am Eisenbahnübergange	+ 7,70 m
2)	„ Kreuzungspunkte mit dem Breitenwege	+ 6,45 „
3)	„ „ „ der Jacobsstrasse	+ 4,3 „
4)	„ „ „ dem Fischerufer .	+ 1,35 „

Es sinkt also der Grundwasserstand von der Westgrenze der Stadt bis zur Nähe der Elbe um 6,35 m. Da nun die Schachtungssohle auf diese Entfernung von + 6,52 m auf + 2,03 abfällt, so folgt, dass an den genannten vier Punkten folgende Grundwasserhöhen über der Schachtsohle sich einstellen werden.

	Schachtsohlentiefe	Grundwasser.
Am Eisenbahnübergange bei	+ 6,52 m	1,18 m
„ Kreuzungspunkte mit Breitenwege	+ 4,13 „	2,32 „
„ „ „ Jacobsstrasse	+ 3,55 „	0,75 „
„ „ „ Fischerufer	+ 2,03 „	0,00 „

Die Einwirkung der Festungsgräben auf den Grundwasserstand der nächsten Umgebung lässt sich sowohl am Ringstrassen-Kanal, wie an dem der Olvenstedterstrasse beobachten: An dem vor dem Ulrichsthore befindlichen Verbindungspunkte Beider blieb der 4,5 m tief eingeschnittene Schacht trocken, weil seine Sohle 0,80 m höher liegt als die des benachbarten Festungsgrabens.

In welchem Verhältniss der wasserentziehende Einfluss auf die entfernt liegenden Oertlichkeiten des Stadtfeldes sich abschwächt, liess sich beim Bau des Olvenstedterstrassen-Kanals feststellen (Tafel II. 2). Bis über die Ringstrasse hinaus, 95 m weit, wirkte er so beträchtlich ein, dass die Schachtsohle trocken blieb; an diesem Punkte stellte sich dass Grundwasser ein, obgleich derselbe 0,60 m höher als die Schachtungssohle unter dem Glacis liegt; und stieg von hier ab regelmässig bei 50 m Entfernung um 0,35 m, so dass auf eine Entfernung von 250 m, an

dem Endpunkte des Kanals, dem Schrotebach, der Grundwasserspiegel um 1,67 m höher lag, als an dem Punkte der Schachtungssohle, an welchem das Grundwasser zuerst zum Vorschein kam.

Zu ähnlichen Schlüssen führten die Beobachtungen in der Ringstrasse (Tafel II. 1). Der dort anzulegende Kanal läuft im Grossen und Ganzen parallel mit dem Festungsgraben; der Grundwasserstand an den verschiedensten Punkten desselben kann daher keine erheblichen Unterschiede aufweisen; er steigt nämlich nur an den Stellen, wo sich der Kanal vom Festungsgraben entfernt; die Grundwasserstände differiren daher um 0,82 m und haben an folgenden Punkten:

bei	100	m	Entfernung	die	Höhe	von	+ 7,83
„	200	„	„	„	„	„	+ 8,50
„	400	„	„	„	„	„	+ 8,04
„	550	„	„	„	„	„	+ 8,2
„	650	„	„	„	„	„	+ 7,92
„	750	„	„	„	„	„	+ 7,70
„	1000	„	„	„	„	„	+ 8,06
„	1100	„	„	„	„	„	+ 7,68.

Da der Ringstrassen-Kanal in seiner Sohle von + 8,31 auf + 6,42 fällt, so wird der Bau desselben bei neun Zehntel dieser Strasse mit nicht unerheblichen Grundwasserhöhen zu rechnen haben. Bis auf 100 m Entfernung vom Ulrichsthore stellt sich das Grundwasser über der Schachtungssohle noch nicht ein.

								Grundwasserhöhe.
Bei	200 m	Entf.	u.	Höhe	d.	Schachtungssohle	+ 7,97 m	0,53 m
„	400 „	„	„	„	„	„	+ 7,66 „	0,38 „
„	550 „	„	„	„	„	„	+ 7,49 „	0,71 „
„	650 „	„	„	„	„	„	+ 7,41 „	0,41 „
„	750 „	„	„	„	„	„	+ 7,25 „	0,45 „
„	1000 „	„	„	„	„	„	+ 6,68 „	1,38 „
„	1100 „	„	„	„	„	„	+ 6,52 „	1,16 „

Die Beobachtung des Grundwasserstandes in der entfernteren westlichen und südlichen Umgebung Magdeburgs liefert reiches Material für die Annahme, dass derselbe nicht allein von künstlichen und natürlichen Terrain-Einschnitten bedingt ist, was als Resultat aus den obigen Betrachtungen gefolgert werden könnte; sondern auch von der Höhenlage der Gegend und der Natur des Untergrundes abhängt.

Die Abhängigkeit des Grundwasserstandes von der Höhenlage der Gegend, erkennt man leicht im Westen der Stadt, wo das Terrain bis zum Aller-Gebiet bei Eilsleben aufsteigt; denn während derselbe am Endpunkte

1) des Olvenstedterstrassen-Kanals bei	+ 13 m	+ 9 m	beträgt,
	erreicht er		
2) bei dem 2 Meilen westl. beleg. Wellen	+ 97 „	+ 91	m
3) 425 m östl. von No. 2 bei	+ 89 „	+ 86	„
4) 629 „ östl. von No. 3 „	+ 62 „	+ 61,50	„

Dieselbe Erscheinung bietet sich, wenn man einen Magdeburg näher gelegenen Punkt, z. B. die eine viertel Meile vom Ulrichsthore entfernt, zwischen Diesdorf und Magdeburg liegende Bodenerhebung als Beobachtungsfeld wählt, denn hier stellt sich bei + 28 m Terrainhöhe das Grundwasser bei + 18 m im Grünsande ein. Ein ähnliches Verhalten des Grundwasserstandes beobachten wir in der südlichen Umgebung Magdeburgs; denn hier, $^1/_2$ Meile von Magdeburg, bei Lemsdorf, wo die Bodenerhebung bereits bis + 31 m reicht, beträgt der Grundwasserstand + 23 m, während im Süden der Altstadt Magdeburg bei + 16 m Terrainhöhe, das Grundwasser bei + 7 angetroffen wird. Die in Obigem angeführten Thatsachen könnten zu der Annahme führen, dass die Natur des Untergrundes der Bodenerhebung gegenüber nur einen untergeordneten Einfluss auf den Stand des Grundwassers hat, wenn nicht andere Beobachtungen zu ganz entgegengesetzten Resultaten geführt hätten. In eine für den Nachweis des Einflusses der Bodenverhältnisse auf den Grundwasserstand geeignete Gegend führt uns die Berliner Eisenbahnlinie, wenn man dieselbe

über die bis zur Ehle und Polstrine reichenden Elballuvionen hinaus bis in das Gebiet des diluvialen Decksandes, welcher die Norddeutsche Tiefebene charakterisirt, zu dem 2 Meilen von Magdeburg jenseit Gerwisch liegenden 16 m tiefen Einschnitt der Madelshöhe verfolgt. Da die Bodenverhältnisse am Nord- und Süd-Abhange dieser Höhe vollständig verschiedene sind, so ist diese Oertlichkeit für eine vergleichende Betrachtung der Beziehungen des Untergrundes zu dem Grundwasserstande besonders fruchtbar. Während an dem steilen Nordabhange der Höhe eine Thonschicht zu Tage tritt, welche hier eine tiefe mit Diluvialsand gefüllte Mulde bildet, lagern am Südabhange mehr als 16 m mächtige Sandschichten als leichtdurchlässige Decke über einer sich allmählich abdachenden Thonsohle. An diesem Südabhange dringen daher die atmosphärischen Niederschläge schnell in die Tiefe und fliessen längs der Thonsohle nach Süden zu ab, während am Nordabhange in der mit Sand ausgefüllten Thonmulde das Wasser sich in solcher Menge ansammelt, dass über dem feuchten Untergrunde sich ein Torfmoor bilden konnte. Durch diese an den beiden Abhängen verschiedene Beschaffenheit des Untergrundes ist daher die auffällige Erscheinung bedingt, dass am Nordabhange der Madelshöhe das Grundwasser 20 m höher liegt als an einem Punkte des Südabhanges, welcher nur $^3/_4$ Meilen von ersterem entfernt ist.

Aus allen bisher angeführten Thatsachen folgt, dass für den Stand des Grundwassers einer Gegend nicht allein deren Höhenlage, sondern zugleich die im Untergrunde anstehenden Erdschichten und die in der Nähe befindlichen Thaleinschnitte bestimmend sind.

Schwankungen des Grundwasserstandes.

Eine überall bekannte Thatsache ist, dass an demselben Orte der Grundwasserstand in Folge stärkerer atmosphärischer Niederschläge steigt und in regenarmer Zeit sinkt. Solchen Schwankungen des Grundwasserstandes schrieb Pettenkofer in München auf Grund seiner Beobachtungen den grössten Einfluss auf die Gesundheitsverhältnisse einer Gegend zu und leitete sogar das Auftreten gewisser Epidemieen davon ab. Er begründete dies damit, dass beim Sinken des Grundwassers in den mit animalischen Abfallstoffen getränkten Boden durch Zersetzung derselben sich Krankheitskeime entwickeln. Hiervon abgesehen lässt sich mit Sicherheit nachweisen, dass ein starken Schwankungen ausgesetztes Grundwasser einen nachtheiligen Einfluss auf die menschlichen Wohnstätten ausübt, indem Feuchtigkeit, welche beim starken Anwachsen desselben von den Fundamenten aufgesogen wird, die Keller für Aufbewahrung von Nährstoffen unbrauchbar macht, die Luft in tiefliegenden Wohnräumen verdirbt, Pilzbildungen hervorruft und Fäulnissprocesse befördert.

Man controlirt daher in manchen Städten durch öfter wiederkehrende Messungen an geeigneten, in den verschiedensten Stadttheilen belegenen Brunnen den Grundwasserstand auf seine Veränderungen hin. In Berlin hat man durch 13 solcher Controlpunkte eine genaue Kenntniss des Grundwassers erhalten, welche für Anlage von Kanälen, Kellern und Häuserfundamenten entscheidende Gesichtspunkte liefert. Magdeburg besitzt nur eine Beobachtungsstation, Bahnhofstrasse 17, an welcher die Untersuchungen unter Leitung des Directors der Wetterwarte, Herrn Grützmacher, regelmässig ausgeführt sind. Seiner freundlichen Mittheilung verdanke ich eine übersichtliche Zusammenstellung dieser Beobachtungen, welche folgende Ergebnisse liefern:

[Als der mit „Null" bezeichnete Punkt gilt in Folgendem die mittlere Höhe des Grundwasserstandes von 1883—1887.

An dieser Beobachtungsstation liegt derselbe unter der Erdoberfläche 5 m 32,8 cm.]

Der Grundwasserstand bewegte sich in Magdeburg:

im	Jahre	1884	von	— 4	bis	+ 4;	die	Schwankungen	betr.	also	8 cm
„	„	1885	„	— 8	„	+ 5	„	„	„	„	8 „
„	„	1886	„	— 7,5	„	+ 21,5	„	„	„	„	28,5 „
„	„	1887	„	— 8	„	+ 19	„	„	„	„	27 „
„	„	1888	„	— 8	„	+ 15,5	„	„	„	„	23,5 „

Während in Magdeburg die Bewegungen des Grundwasserstandes so geringfügig waren, betrugen sie in Berlin von 1880—1885:

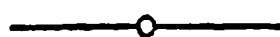
1880	. . . .	2 m	21 cm
1881	. . . .	1 „	96 „
1882	. . . .	2 „	72 „
1883	. . . .	2 „	0.7 „
1884	. . . .	2 „	25 „
1885	. . . .	2 „	40 „

waren also 8—10 mal grösser als in Magdeburg.

Da nun die atmosphärischen Niederschläge, welche das Grundwasser speisen, in Berlin nicht beträchtlicher als in Magdeburg sind, so muss man in Verschiedenheit der örtlichen Verhältnisse beider Städte den Grund für diese Erscheinung suchen. — Durch den porösen Sandboden Berlins kann von allen Richtungen her das Wasser ungehindert zuströmen, während der Zufluss desselben in Magdeburg durch 5—8 m tiefe Gräben abgeschnitten ist; es kann also nur dasjenige Grundwasser nach Magdeburg gelangen, welches sich in einer Tiefe von mehr als 5 m bewegt. Da bis unter diese Tiefe das Grundwasser nie versiegt, so ist ein gleichmässiges Zuströmen desselben nach Magdeburg in allen Jahreszeiten gesichert. Die hier beobachteten Schwankungen um 8—28 cm können daher nur durch die Regenmengen herbeigeführt sein, welche auf dem Areal der Stadt selbst gefallen und in den Boden eingedrungen sind. Hierfür spricht der Umstand, dass in Magdeburg der Grundwasserstand von Juli bis October, in

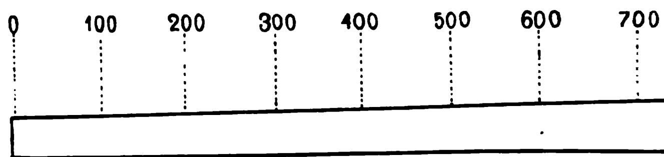
welcher Jahreszeit der Boden für Wasser am aufnahmefähigsten ist, sein Maximum erreicht, während in Berlin fast regelmässig im März und April der höchste Grundwasserstand, der niedrigste August bis October eintritt. Der Grundwasserstand in Berlin bewegt sich also im Ganzen der Niederschlagshöhe parallel, während derselbe sich in Magdeburg fast entgegengesetzt verhält. Die Winter- und Frühjahrs-Niederschläge, welche in Berlin den höchsten Grundwasserstand herbeiführen, wirken auf den Grundwasserstand des innerhalb der Terrain-Einschnitte belegenen Magdeburg fast gar nicht ein; denn die Winter-Niederschläge werden aus dem Magdeburger Gebiete entfernt, ehe sie in den gefrorenen Boden eindringen können.

Es ist wahrscheinlich, dass die Umgegend Magdeburgs, soweit sie dem das Grundwasser entziehenden Einflusse der Festungsgräben und des Elbeinschnitts nicht unterliegt, sich hinsichtlich ihrer Grundwasser-Schwankungen wie Berlin verhält; es fehlen jedoch in dieser Hinsicht genaue Beobachtungen.



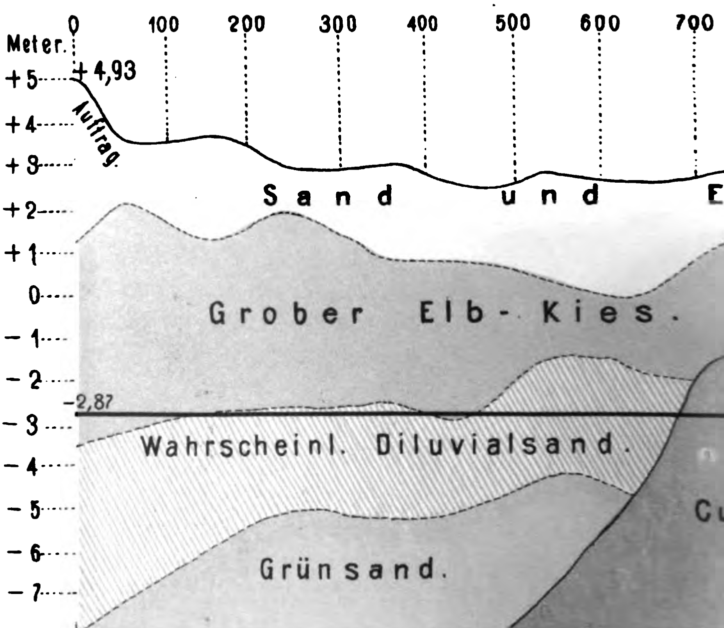
Lage und Form des

Zuckerspeicher.



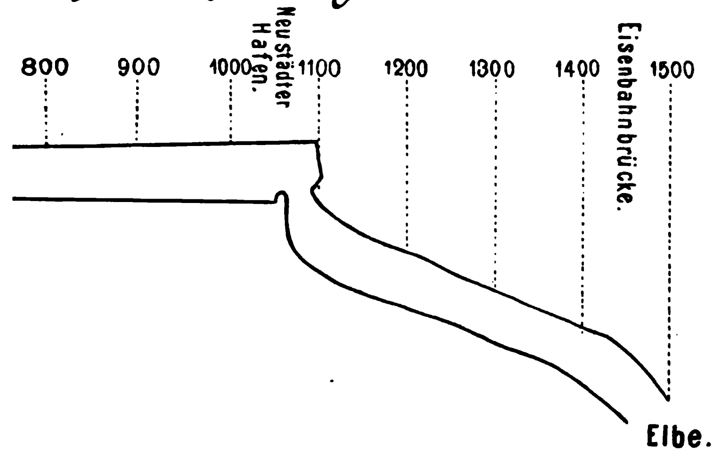
Schichten-Profil des

Die Höhenangaben sind bezogen auf den Nullpunkt des Magdeburger Elb-Pegels.

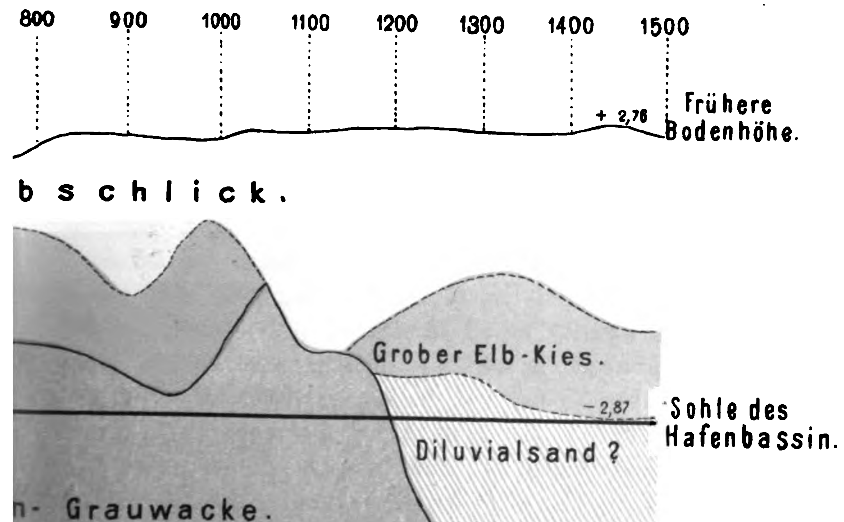


III. Tafel.

agdeburger Hafens.



agdeburger Hafens.



3. Die Hafenanlage bei Magdeburg-Neustadt.

(Hierzu Tafel III.)

Die Anlage eines Handelshafens war längst als Nothwendigkeit und Grundbedingung für Magdeburgs Entwicklung anerkannt, konnte jedoch erst nach Anschluss der Neustadt an Magdeburg zur Ausführung kommen. 1880 erhielt zunächst die Neustadt die Concession, 1884 übertrug sie ihre concessionsmässigen Rechte auf die Betriebsgesellschaft Damm und Wendland; diese überliess die Concession 1886 einem Consortium hiesiger Industriellen, und von diesem ging dieselbe auf die Stadt über; jetzt erst, im Frühjahr 1888, konnte mit der Ausschachtung des Hafenbassins. begonnen werden.

Die Breite des Hafenbassins beträgt am Südende 65 m, seine Länge von diesem Punkte bis zu dem Neustädter Hafen 1100 m; von hier bis zur Mündung 400 m. Seine Schachtungssohle soll 2 m 87 cm unter dem Nullpunkte des Magdeburger Pegels liegen; es wird daher an der Südgrenze, wo die Oberfläche + 4,93 erreicht, eine 7,80 m starke Bodenschicht, in der Nähe der Mündung 5,63 m, ausgeschachtet werden müssen.

Die Südgrenze des Hafens ist durch eine Schicht von 1 m 80 cm künstlich erhöht, an allen anderen Punkten findet sich eine Decke von 2,50 m — 6 m Elballuvionen. Diese beginnen von der Oberfläche an gerechnet, meist mit einer Schicht von 0,50 m — 1,50 m thonigem Elbschlick, der sich in Zeiten, wo das Ufergelände bereits durch Anschwemmung erhöht und der stärkeren Strömung bei Hochwasser entzogen war, bei Hochwasser langsam absetzen konnte, hierauf folgen 0,50 m — 3 m Feinsand mit Thonschichten, darunter grober Elbkies

welcher zu einer Zeit hier abgelagert wurde, in welcher das Uferland noch der vollen Strömung, welche auch gröberes Material zuführen konnte, ausgesetzt war.

Ueber die Hafensohle hervor ragt auf eine Länge von 650 m die Grauwacke, welche hier als der am weitesten nördlich vorgeschobene Kamm der Formation der Culm-Grauwacke auftaucht, deren Südgrenze (Tafel I. und II.) unter dem Nordbezirk von Magdeburg-Altstadt, im Ringkanal und im Nordfrontkanal nachgewiesen wurde. —

In 800 m bis 850 m Entfernung von Südende des Hafens treten diese Felsmassen der Grauwacke, welche bereits früher beim Bau der Berliner Eisenbahnbrücke aufgedeckt wurden und die Pfeiler derselben tragen, über die Hafenbassinsohle empor, überragen dieselbe bei 850 m bereits um 1 m 62 cm, buchten sich bei 1000 m bis auf 37 cm ein, erheben sich aber um so beträchtlicher bei 1150 m, nämlich um 3 m 31 cm über die Schachtungssohle, ragen 100 m weiter nur 1 m 61 cm über dieselbe empor und verschwinden dann nach kurzem Verlaufe unter derselben.

Wir unterscheiden demnach im Untergrunde des Magdeburger Gebietes 3 Höhenrücken der Culm-Grauwacke, welche sich muldenförmig gegeneinander einbuchten und in grösseren, durch Brunnenanlagen nicht ermittelten Tiefen untereinander verbunden sind. Der erste beginnt im Norden der Altstadt und setzt sich fort in den Steinbrüchen der Steinkuhlenstrasse, Olvenstedts und an den felsigen Ufern der Olve und Bever bei Gr. Rottmersleben und Dönstedt. Der zweite Höhenzug, welcher in den Steinbrüchen von Magdeburg-Neustadt beginnt, tritt weiterhin in den Steinbrüchen von Ebendorf, Dahlenwarsleben, Hundisburg und Neuhaldensleben zu Tage. Der dritte Grauwackerücken, welcher bei dem Hafenbau zur Berücksichtigung kommen wird, lässt sich über die südlich

von Barleben auftauchenden Felsmassen hinweg bis nach Vahldorf in der Nähe der Ohre verfolgen.

Für die Annahme, dass die Grauwacke auch hier wie in den höher gelegenen Punkten Magdeburgs von den Gebilden der Tertiär- und Diluvialzeit überragt wurde, ehe der Elbstrom hier sein früheres Bett einschnitt, kann als Beweis dienen, dass dieselben am Fusse der Felsmassen und in tieferen Einbuchtungen derselben, wo sie gegen die zerstörenden Fluten der Elbe geschützt waren, erhalten blieben, während sie von den Kuppen selbst fortgeführt wurden. Wir fanden hier nämlich den Tertiär-Grünsand als 600 m lange Bank an das nördlich vor ihm liegende Felsenwehr sich anschmiegend, welches wie eine Buhne abschwächend und ableitend auf die Strömung einwirkte; aber nur bis auf 1 m Höhe unter die Sohle des Hafenbassins erhebt sich diese wenig widerstandsfähige Schicht. Von den hier noch vorhandenen Diluvialbildungen fanden der eine Theil in der 950 m vom Südende des Hafens entfernten Felsenbucht, der andere hinter dem 1050 m entfernt liegenden, 2 m hoch emporragenden Felsenkamm gegen Ausspülung durch die Fluten des Elbstromes ausreichenden Schutz.

Zum Schlusse bleibt mir nur noch übrig, dankend anzuerkennen, dass die mit grösster Freundlichkeit von der verehrlichen städtischen Bauverwaltung und von dem Director der Wetterwarte, Herrn Grützmacher, mir mitgetheilten Thatsachen mir ermöglichten, in Obigem ein bis ins Einzelne getreues Bild der Boden-Verhältnisse in der nächsten Umgebung der Stadt zu liefern.

Dr. Schreiber, Professor.

Mineralogische Notizen

über den östlichen Harz.

Von

Prof. Dr. E. Reidemeister.

Mineralogische Notizen über den östlichen Harz.

Von Prof. Dr. O. Reidemeister.

Da ich mir die Aufgabe gestellt hatte, im östlichen Harze auch alle diejenigen Fundstellen von Mineralien aufzusuchen, welche seit Jahren wegen mangelnder Ausbeute nicht mehr besucht zu werden pflegen, so galt ein Ausflug auch dem Orte Obersdorf bei Sangerhausen, wo im Jahre 1825 die eigenthümlichen gerstenkornähnlichen Krystallpseudomorphosen aufgefunden waren, welche von Freiensleben 1827, von Breithaupt 1836 und von Blum 1843 beschrieben und als Pseudomorphosen des Gaylussits, einer Doppelverbindung von kohlensaurem Kalk und kohlensaurem Natron gedeutet wurden, in welchen nach Auswaschung der Soda nur der Kalkgehalt zurückgeblieben wäre.

Da mein Bruder, Dr. R.-Schönebeck, in der chemischen Fabrik Hermannia schon seit Jahren die Bildung jenes Doppelsalzes bei der Sodafabrikation beobachtet hatte, so übergab er gut entwickelte Krystallisationen den Herren Professoren Rammelsberg und Arzruni zur chemischen und krystallographischen Untersuchung und zum Vergleich mit jenen Pseudomorphosen, woraus sich das unzweifelhafte Resultat ergab, dass diese Pseudomorphosen auf Gaylussit nicht zurückführbar sind. Nun hatte Herr Prof. Dana-New Haven *) an den Ufern mehrerer Seen Nordamerikas

*) Bulletin of the United-States. Geological Survey. No. 12. A crystallographic study of the thinolithe of lake Labontau. Washington 1884.

eine tuffsteinartige Kalkablagerung, von ihm Thinolith genannt, von grosser Mächtigkeit vorgefunden, in welcher reichliche Mengen von Kalk vorhanden waren, die mit den Krystallformen der sog. Gaylussit-Pseudomorphosen identisch erschienen. Dana hat ebenfalls nachgewiesen, dass die Krystallisation seiner Pseudomorphosen weder mit der des Gaylussits noch mit der eines anderen Minerals, noch mit der eines genauer untersuchten Doppelsalzes übereinstimmt, welches etwa in Frage kommen könnte; besonders weist er aber auch darauf hin, dass bei einer so massenhaften Bildung von Doppelsalzen, deren Ueberreste in Amerika in meilenweiter Erstreckung noch eine Höhe von 20 bis 60 Fussen besitzen, sicherlich die grossen Mengen der ausgelaugten Salze in dem Wasser der Seen vorhanden sein müssten — es tritt dort aber weder Natron noch etwa Chlor u. s. w. in hervorragender Weise auf.

Aus den angeführten Gründen musste wohl die Annahme von einer Pseudomorphosenbildung aus Doppelsalzen fallen; auch eine Umbildung aus Anhydrit, welche von einigen Mineralogen behauptet wurde, lässt sich wegen der Verschiedenheit der Krystallisation nicht annehmen.

Da nun unzweifelhaft eine Pseudomorphosenbildung sowohl bei dem Minerale aus Obersdorf, sowie von anderen Fundorten, Neusohl, Krummer Horn, Gehren, als auch beim Thinolith aus Nordamerika vorliegt, so muss die Entstehung als noch räthselhaft angesehen werden, und Dana fordert deshalb zur Untersuchung aller Erscheinungen auf, welche Licht in diese Angelegenheit bringen können. Die von meinem Bruder aufgestellte Hypothese, dass die Krystalle von krystallisirtem wasserhaltigen kohlensauren Kalke herrühren, welcher sich in der Kälte bildet und bei der gewöhnlichen Temperatur sein Wasser abgiebt, scheint mir noch die grösste Wahrscheinlickheit zu haben, da das Verbleiben der ausgetretenen Substanz sich dadurch zwanglos erklärt; auch die bisherigen Angaben über die Krystallisation

dieses Hydrats scheinen nicht damit im Widerspruche zu stehen. Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse dieses Körpers und seine Krystallformen sind von namhaften Krystallographen eingeleitet, aber bisher noch nicht erledigt.

Bei meiner Anwesenheit in Obersdorf konnte ich zuerst nur feststellen, dass die Erinnerung an die Auffindung der Pseudomorphosen bei den Ortsbewohnern durchaus verschwunden und das Mineral dort vollkommen unbekannt ist; selbst der Lehrer, welcher dort seit 25 Jahren amtirt, hatte von einem derartigen Vorkommen nie etwas gehört. Trotz aller Bemühungen, die alte Lagerstätte des Minerals wieder aufzufinden, habe ich bisher nur geringe und zweifelhafte Resultate erzielt; an allen Lehm- und Thonlagerstätten der Feldmark war von einer Einlagerung solcher Krystalle keine Spur zu finden, nur in einer kleinen Thongrube waren in kleinen Klüften Ausblühungen von kohlensaurem Kalk zu bemerken, deren Umgebung auf keine Ausscheidung von Salzen irgend welcher Art hinwies. Das anstehende Gestein ist in der Feldmark der Gips des mittleren Zechsteines, nach Norden der untere Zechstein selbst. Da bei Freiensleben und Blum noch ausdrücklich darauf hingewiesen wird, dass die Thonmassen mit dem Minerale auf dem Gipse gelegen haben, so ist die Lagerstätte vielleicht in der grössten Gipsschlotte, in den Zwerglöchern zu suchen, welche jetzt beinahe zugeschüttet sind.

Die Wissenschaft steht hier vor einer noch unerklärten Thatsache, es möchte deshalb auch an dieser Stelle die Bitte an alle Freunde der Chemie und Mineralogie ihren Platz finden, nach Kräften zur Lösung dieses Räthsels Beiträge zu liefern; meinerseits ist eine nochmalige gründlichere Durchforschung der wahrscheinlichen Lagerstätte und ähnlicher Gipshöhlen jener Gegend beabsichtigt.

Bei Obersdorf tritt man schon in die Region des Kupferschiefers und des Mansfelder Bergbaues. Es ist für die Bewohner sehr zu beklagen, dass der Bergbau in der

Umgegend von Sangerhausen, auf der ganzen östlichen Seite vom Blankenheiner Tunnel an, vor mehreren Jahren bei den damals zu niedrigen Kupferpreisen als nicht mehr lohnend aufgegeben wurde; die jüngeren unverheiratheten Leute werden jetzt bei Eisleben und Mansfeld beschäftigt, kommen nur an den Sonntagen nach Hause und leben während der Wochentage in Arbeiterkasernen. Die verheiratheten Bergleute mussten meist zu ihrem grossen Kummer die altgewohnte Beschäftigung aufgeben und den ungewohnten und hier noch weniger lohnenden Ackerbau betreiben. Von Obersdorf aus in westlicher und nordwestlicher Richtung tritt die Zechsteinformation bis Mohrungen hin fast überall zu Tage, dort aber hat die Nachbarschaft des Harzgebirges starke Verwerfungen verursacht; auch aus anderen Gründen sind die Reste des Kupferschieferflötzes nicht mehr als bauwürdig anzusehen, und seine westlichen Fortsetzungen am Südrande des Harzes haben trotz wiederholter kostspieliger Versuche keinen wesentlichen Erfolg gebracht, so dass der Bergbau auf Kupferschiefer hier wohl für lange Zeit seine Grenze erreicht hat.

Oft liegt das Flötz fast zu Tage, also machte die Förderung keine Schwierigkeit, und so erklärt sich die grosse Anzahl alter kleiner Halden, welche sich meist reihenweise am Bergabhange hinziehen. Der Bergmann legt sich die Sache freilich anders zurecht; nach seinen Erzählungen sollen einst drei Brüder die gemeinschaftlichen aber auf einander neidischen Besitzer des grossen Grubenfeldes gewesen sein: hatte der eine von ihnen eine reiche Grube erschlossen, so legten die Brüder zu beiden Seiten ebenfalls ihre Schächte an, welche vom ersten Bruder wieder in ihrer Ausbeute beschränkt wurden.

Die ansehnlichen Schichten des unteren Zechsteins werden hier gebrochen und mit Vortheil zu Bausteinen und Trottoirplatten verwandt; zuweilen sind am Grunde eines Steinbruchs die Kupferschächte angesetzt, um so auf

leichterem Wege das Flötz zu erreichen. Das viel kostspieligere Ansetzen von Schächten auf dem den Zechstein im Süden noch überlagernden Buntsandstein ist erst in neuerer Zeit an wenigen Punkten ausgeführt: zur Lösung des Wassers sind zwei Stollen angelegt, von denen der eine erst unterhalb der Stadt Sangerhausen ausmündet. Die noch tieferen Lagerstätten des Kupfererzes wurden durch eine Wasserkunst entwässert, welche das Grubenwasser bis zur Sohle des tiefsten Stollens heben mussten; auf einem später angelegten Schachte bei Wettelrode musste eine grosse Dampfmaschine diese Arbeit übernehmen, ja sogar die ganze Gegend entwässern, als am 1. Aug. 1881 der erstere, der Carolusschacht, zusammengebrochen war. Der Einsturz des Schachtes mit seiner Wasserhaltung und seinen Fördermaschinen erfolgte an einem Sonntag Morgen kurz nach Beendigung der letzten Nachtschicht; aus diesem Grunde ist glücklicherweise kein Verlust an Menschenleben zu beklagen, doch sind alle die herrlichen Anlagen in dem tiefen Trichter verschwunden, aus dem jetzt nur noch die Welle und die Hälfte des grossen Triebrades hervorragen. Da die Befahrung der Gruben von nun an nur von dem weit entfernten zweiten Schachte aus möglich war, auch der Betrieb, die Entwässerung und Förderung nur mit Dampfkraft betrieben werden konnte, so ist es wohl erklärlich, dass die letzten Reste des Flötzes nach dieser Richtung hin nicht weiter abgebaut wurden.

Immerhin bleibt diese Gegend auch für die Geschichte des Bergbaus hochinterssant. Neben dem seltenen Kupferindig kam hier in der Nähe von Mohrungen der Kupfernickel in bedeutenden Mengen, auch krystallisirt in sechsseitigen Pyramiden vor; auf dem „Rücken" des Flötzes und in allen Verwerfungen trat dieses Mineral auf, welches überall an die Stelle der Kupfererze getreten war, jedoch trotz seiner grossen Aehnlichkeit mit dem Kupfer in Farbe

und Glanz, bei der Verhüttung keine Spur von diesem Metalle zeigte und beim Erhitzen höchst unangenehme (Arsen-) Dämpfe von knoblauchartigem Geruch entwickelte. Da nun an solchen Stellen der Kupfergehalt der Flötze überhaupt aufzuhören pflegte, so bezeichneten die Bergbeamten das Mineral als „Kupferräuber“ und als (bösen) „Feind“. War es nun zu verwundern, dass der von Aberglauben durchaus nicht freie Bergmann in diesem Gesteine den bösen Berggeist, den (Kupfer-) „Nickel“ annahm, der in den Kobalt- (Kobold-) erzen seinen Verwandten hatte und welche beide sich unter Hinterlassung von Asche und einem diabolischen Geruche zu empfehlen pflegten? Ja, der Aberglaube hat recht lange in diesen Gegenden geherrscht! War doch noch in der Mitte unseres Jahrhunderts in Mohrungen eine alte Frau in den Verdacht gekommen, eine Hexe zu sein; ihr Schwiegersohn konnte in seinem Stalle keine Kuh länger als wenige Wochen lebend erhalten, und daran konnte doch nur die böse Schwiegermutter Schuld haben, der auch noch manche andere Schandthaten zugeschrieben wurden. Da kamen aber andere Zeiten; der vielgescholtene Kupfernickel gelangte vor etwa 30 Jahren zu hohen Ehren. Die Bergleute erhielten für das Erz ausser ihrem Schichtlohne noch den festen Satz von 2 Thalern = 6 Mark für den Centner, ein reichlicher Gewinn ergab sich aus dem Erlöse dieses schweren Minerals, welches in Blöcken bis zu 11 Centnern gefunden wurde. Nun arbeitete man die alten Halden um und durchsuchte die alten Schächte, da man früher oft dieses Erz, bei seiner grossen Schwere, nicht für würdig genug gehalten hatte, mit den Handwinden herausgewunden zu werden — es hatte also zum „Versatz“ der Hohlräume dienen müssen. Auch jener verarmte Bergmann kam bei dieser Gelegenheit wieder zu einem gewissen Wohlstande, am Boden seines leeren Stallgebäudes zeigte sich der grüne Beschlag (die Nickelblüte) wie auf den Halden mit dem Kupfernickel; schon früher

soll oft ein dicker grüner Schlamm vorhanden gewesen sein; der Besitzer grub nach und fand als Pflastermaterial fast nichts als — Kupfernickel, der nun fuhrenweise an die Hütte abgegeben werden konnte. Die sonderbare Anhäufung derartigen Materials wurde mir von einem Bergbeamten glaubwürdig dadurch erklärt, dass auch hierher italienische Alchymisten, die „Venetianer" gekommen seien, wie nach dem benachbarten Kyffhäuser. Hier wurde wohl der Kupfernickel angekauft, der schon lange vor der Entdeckung des Nikelmetalls zur Umwandlung des Kupfers in Neusilber eine Verwendung fand. Der Vorfahr jenes Bergmanns hatte wohl für einen „Venetianer" gesammelt, der später nicht wiedergekommen sein mag. Das sonst nicht verwendbare Material wurde nun beim Pflastern des Stalles benutzt, die Zersetzungsproducte mit ihrem hohen Gehalte von Arsenik mischten sich mit dem den Kühen vorgeworfenen Futter, und das Vieh konnte natürlicherweise nicht gedeihen.

Bei der Verhüttung des Kupfernickels fanden auch die Hüttenleute ihre Rechnung; ein bejahrter, aber sehr blühend aussehender pensionirter Hüttenmann schilderte mir die damalige nur scheinbar gefährliche Arbeit, wo sie bei erhöhten Löhnen zum Schutze gegen die Arsenikdämpfe reichlich Milch als Getränk erhalten hatten und mit Tüchern vor Mund nnd Nase ihre Arbeit verrichteten.

Es ist anzunehmen, dass das Vorkommen von Nickelerzen an dieser Stelle leider erschöpft ist, auch die Halden zeugen von häufiger Umarbeitung, nur geringe Spuren von Kupfernickel, meist von Nickel- und Kobaltblüte umgeben, waren noch aufzufinden, und krystallisirte Exemplare sind käuflich nicht zu erlangen, ja den meisten Bergleuten ganz unbekannt.

Bei Mohrungen tritt schon das Schiefergebirge des Harzes in seine Rechte; zwischen dem Orte und der herrlich gelegenen Burgruine, der Stammburg des Minnesängers

Heinrich von Mohrungen, tritt im Schiefer ein Schwerspathgang auf, auch Blei- und Zinkerze sollen etwas nördlicher gefunden sein.

Südwestlich von Mohrungen treten am Rande des Harzes malerische Gruppen von Gipsfelsen der mittleren und oberen Zechsteinformation auf, welche besonders bei dem sagenumwobenen Questenberg ihre grösste Schönheit erreichen. Zahlreiche Erdfälle und Höhlen bezeugen die Wirkungen des Wassers auf dieses leicht zerstörbare Gestein, das Häckersloch bei Questenberg und andere werden häufig von Touristen aufgesucht. Mit den Gipsschlotten in innigem Zusammenhange steht auch der Bauerngraben, ein kleiner See in der Nähe von Agnesdorf und Breitungen, dessen eigenthümliches Verhalten zu verschiedenen Zeiten ihm den Ruf einer Art von Zirknitzer See eingetragen hat. Brederlow vergleicht ihn unmittelbar mit diesem, und selbst Günther (Harz, Hannover 1888) spricht noch davon, dass der See sich von unten mit Wasser zu füllen pflege; er führt die Worte Gottschalks ohne weitere Erläuterung an, dass der See sich „oft in der trockensten Sommerzeit und ohne alle zu berechnende Veranlassung mit Wasser füllt. Dieses dringt aus den Spalten eines Kalkfelsens, der Bauernstein genannt, hervor und übertritt oft die Ufer. So bleibt der kleine See einige Wochen, auch wohl — doch selten — ein Jahr lang“. Durch den Augenschein und nach den Berichten der Nachbarn des kleinen Sees erklärt sich die Sache ziemlich einfach. Der See ist mit einem grossen künstlich angelegten Teiche zu vergleichen, der seinen Zufluss durch den sogen. Glasegraben und andere kleine Bäche erhält, und dessen Damm aus einer Wand von malerischen Gipsfelsen besteht. Wie bei jedem künstlichen Teiche ist der Abfluss eine Zeit lang unterirdisch unter dem Damme; durch die Höhlungen des Gipsberges hat sich das Wasser einen Ausweg gebahnt, und es tritt westlich von der Chaussee zwischen Agnesdorf

und Rossla aus dem Berge als mächtige Quelle hervor, geht an der Promenade von Rossla vorbei und ergiesst sich unterhalb des Ortes in die Helme.

Der Wasserstand des Sees wird sich naturgemäss nach der Menge des zufliessenden Wassers und nach dem nicht controlirbaren Zustande seiner Abflussröhren im Innern der Gipsfelsen richten, und so ist es nicht zu verwundern, dass einmal nach einem starken Gewitter eine Ueberflutung des theilweise zu Weizenacker umgewandelten Seebodens eintreten musste, wenn gleichzeitig vielleicht eine Verstopfung des Ausflusses durch herabgestürzte Steinblöcke eingetreten war. Es ist kaum noch zu erwähnen, dass durch abgefallenes Laub und andere Zufälligkeiten der Ab- und Zufluss wesentliche Aenderungen erleiden muss.

Auf meiner weiteren Fussreise durch mineralogisch viel bekanntere Gegenden gelang es mir noch, über das Vorkommen von Wavellit am Auerberge volle Gewissheit und einige Belegstücke zu erhalten. Bisher war mir von dort nur ein einziges Stück bekannt geworden, welches sich vor Jahren im Besitze des Herrn Lehrers Schatz zu Morsleben befand; auf meine Anfrage erhielt ich von ihm die Nachricht, dass er das Stück zwar nicht mehr nachweisen, aber den Fundort mir genau angeben könne. Genau an diesem Punkte ist nun der Wavellit in einigen Drusenräumen beim Steinbrechen vorgefunden, und ich verdanke Herrn Schramm, dem Gastwirth auf dem Auerberge, ein gutes Belegstück für dieses Mineral, das auch von Herrn Professor Lüdicke-Halle als Wavellit anerkannt wird; Herr Schramm hat mir freundlichst die Zusicherung gegeben, dass beim Wiederaufnehmen der Steinbruchsarbeiten der Wavellit sorgfältig aufgesammelt werden soll.

Ueber den Einfluss

der

barometrischen Minima und Maxima auf das Wetter in Magdeburg.

Von

Georg Doerry.

Ueber den Einfluss der barometrischen Minima und Maxima auf das Wetter in Magdeburg

von

G. Doerry.

Ueber den Einfluss, welchen die barometrischen Minima und Maxima auf das Wetter der Gegenden ausüben, die in ihrem Bereich liegen, sind bereits zweimal ausführliche, die verschiedenen meteorologischen Momente zugleich umfassende Untersuchungen angestellt worden: die eine von dem bekannten schwedischen Gelehrten H. Hildebrand Hildbrandsson mit Bezug hauptsächlich auf Upsala[1]), die andere von unserem Landsmann Krankenhagen mit Bezug auf Swinemünde.[2])

Die Wichtigkeit derartiger Arbeiten sowohl für die Theorie wie für die Praxis in der Meteorologie liegt auf der Hand und ist bereits von Hildebrandsson mit gehörigem Nachdruck betont worden;[3]) sie ist die Veranlassung auch zu der nachfolgenden Untersuchung „Ueber den Einfluss der barometrischen Minima und Maxima auf das Wetter in Magdeburg" gewesen.

---

[1]) H. Hildebrand Hildebrandsson: Sur la distribution des éléments météorologiques autour des minima et des maxima barometriques. Upsala 1883.

[2]) Krankenhagen: Ueber den Einfluss der barometrischen Minima und Maxima auf das Wetter in Swinemünde. 1876—1883, in Meteorol. Zeitschr. zweiter Jahrgang 1885. Seite 81—89.

[3]) Vgl. Einleitung der erwähnten Abhandlung.

Material und Methode der Untersuchung.

Als Material für die Untersuchung dienten:

1) Die Wetterberichte der deutschen Seewarte in Hamburg vom 1. Juli 1881 ab bis zum 30. Juni 1888.
2) Die Jahrgänge 1881—1888 des Jahrbuches der meteorologischen Beobachtungen der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung.

Es kamen also im Ganzen 7 Jahre = 2557 Tage in Betracht.

Die Art, wie die Untersuchung angestellt wurde, wich nur unwesentlich von derjenigen Krankenhagens ab.

Es wurde zunächst aus den synoptischen Karten festgestellt:

1) ob die Station 8 h a eines jeden Tages im Gebiet einer Cyklone (C) oder einer Anticyklone (A), oder
2) ob sie im neutralen Gebiet zwischen mehreren Cyklonen beziehungsweise Anticyklonen lag.

Als zu einer Cyklone gehörig wurde die Station betrachtet

1) wenn ihr Barometerstand weniger als 760 mm betrug; aber auch
2) unter Umständen, wenn er mehr betrug, nämlich dann, wenn die zugehörige Isobare nach der Seite des tiefsten Luftdruckes zu concav war.[4])

Betrug der Barometerstand über 760 mm, und war die zugehörige Isobare nicht nach der Seite des tiefsten Luftdruckes zu concav, dann wurde die Station als zur Anticyklone gehörig angesehen.

Bei Cyklonen wie Anticyklonen wurden ferner mit Hildebrandsson und Krankenhagen folgende Abtheilungen gemacht:

---

[4]) So nach Krankenhagen a. a O. S. 82.

1. Cyklonen.

1. M = Magdeburg im zentralen Theil einer Cyklone gelegen,
2. C_1 = Magd. im Gebiet einer Cykl., Barometerst. unter 745 mm,
3. C_2 = „ „ „ „ „ „ 745—755 „
3. C_3 = „ „ „ „ „ „ 755—760 „
5. C_4 = „ „ „ „ „ „ über 760 „

2. Anticyklonen.

1. Max. = Magd. im zentralen Theil einer Anticyklone gelegen,
2. A_1 = Magd. im Gebiet einer Anticykl., Barometerst. 760—765 mm,
3. A_2 = „ „ „ „ „ „ über 765 „

Endlich wurde bei C_1, C_2, C_3, C_4, A_1 und A_2 auch noch die Richtung des Gradienten berücksichtigt, wodurch für jede dieser 6 Abtheilungen wieder 8 Unterabtheilungen entstanden, je nachdem nämlich der Gradient nach N, NE, E, SE, S, SW, W, NW gerichtet war.

In den folgenden Figuren 1a und 1b ist diese Eintheilung graphisch dargestellt (nach Hildebrandsson).

Fig. 1a. **Cyklonen.**

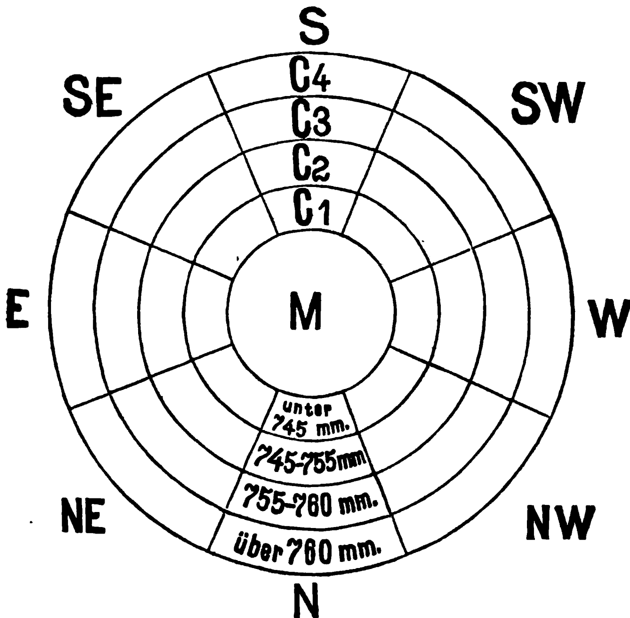
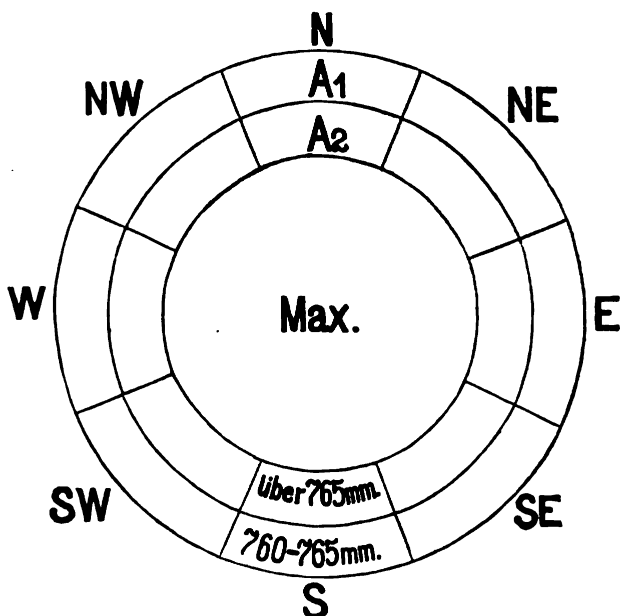


Fig. 1b. Anticyklonen.



Befand sich die Station zwischen 2 Minimis beziehungsweise Maximis, so wurden ebenfalls je 8 Fälle berücksichtigt, nämlich

1. für Cyklonen.

C	I	=	Minimum	in	N	und	S
C	II	=	„	„	NE	„	SW
C	III	=	„	„	E	„	W
C	IV	=	„	„	SE	„	NW
C	V	=	„	„	NW	„	NE
C	VI	=	„	„	NE	„	SE
C	VII	=	„	„	SE	„	SW
C	VIII	=	„	„	SW	„	NW

2. für Anticyklonen.

A I = Maximum in N und S
u. s. w. wie bei C.

Anzahl und Vertheilung der wirklich berücksichtigten Tage.

Von den 2557 Tagen, die, wie oben gesagt, zur Untersuchung herangezogen wurden, blieben 104 Tage unberücksichtigt, weil ihre Einreihung zu grossen Zweifeln begegnete, die übrig bleibenden 2453 Tage vertheilten sich in folgender Weise:

1a. Magd. im Gebiet „einer“ Cyklone	an	1084 Tag.	=	44,19 %
b. Magd. zwisch. „mehreren“ Cyklonen	„	178 „	=	7,26 „
Also Magd. im cyklonal. Luftbereich	„	1262 „	=	51,45 %
2a. Magd. im Gebiet „einer“ Anticykl.	an	1147 Tag.	=	46,76 %
b. Magd. zwisch. „mehreren“ Anticykl.	„	44 „	=	1,79 „
Also Magd. im anticyklon. Luftbereich	„	1191 „	=	48.55 %

Interessant ist es ferner zu sehen, wie sich die 2453 Tage auf die einzelnen Gradientenrichtungen vertheilen. Die folgenden Tabellen bringen die Häufigkeit derselben unter gleichzeitiger Berücksichtigung von C_1, C_2 u. s. w.

Tab. 1a.

Häufigkeit der 8 Gradientenrichtungen im Sommer
(April bis September).

	C_1	C_2	C_3	C_4	A_1	A_2	C	A
N	1	21	34	10	49	20	66	69
NE	—	23	58	18	91	63	99	154
E	—	6	15	10	22	46	31	68
SE	—	2	16	7	22	33	25	55
S	—	5	13	2	11	8	20	19
SW	—	7	22	6	23	33	35	56
W	—	11	25	2	20	15	38	35
NW	1	57	85	20	36	15	163	51
Summe	2	132	268	75	274	233	477	507

Tab. 1b.

Häufigkeit der 8 Gradientenrichtungen im Winter

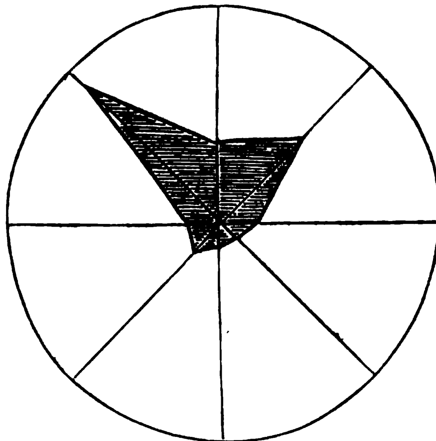
(October bis März).

	C_1	C_2	C_3	C_4	A_1	A_2	C	A
N	5	46	22	6	16	28	79	44
NE	4	38	33	16	36	90	91	126
E	—	4	7	5	15	31	16	46
SE	—	5	6	3	10	19	14	29
S	—	4	7	5	4	23	16	27
SW	2	12	25	10	27	105	49	132
W	9	28	22	5	13	44	64	57
NW	20	85	57	20	40	63	182	103
Summa	44	222	179	70	161	405	511	564

Graphisch dargestellt giebt das für C und A folgende Figuren:

Fig. 2a.[5])

C. Sommer.



[5]) Bei den Figuren 2a—2d ist 1 mm auf 6 Fälle gerechnet.

Fig. 2b.

C. Winter.

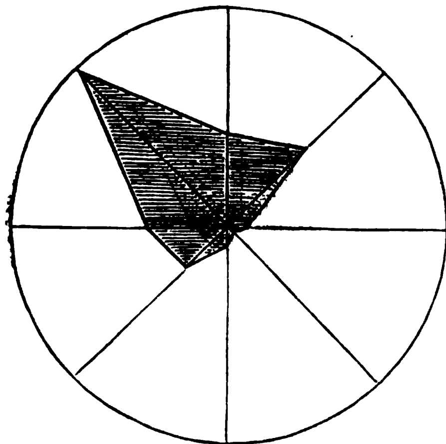


Fig. 2c.

A. Sommer.

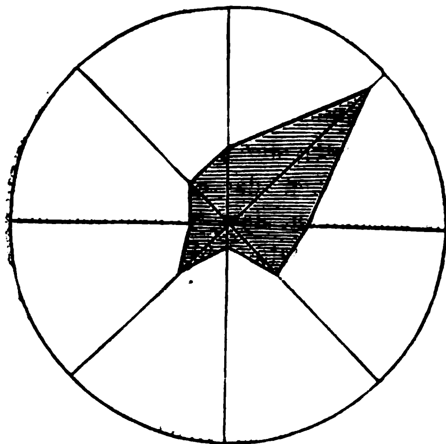
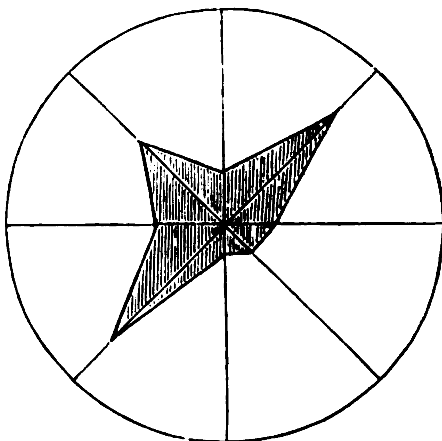


Fig. 2d.

A. Winter.

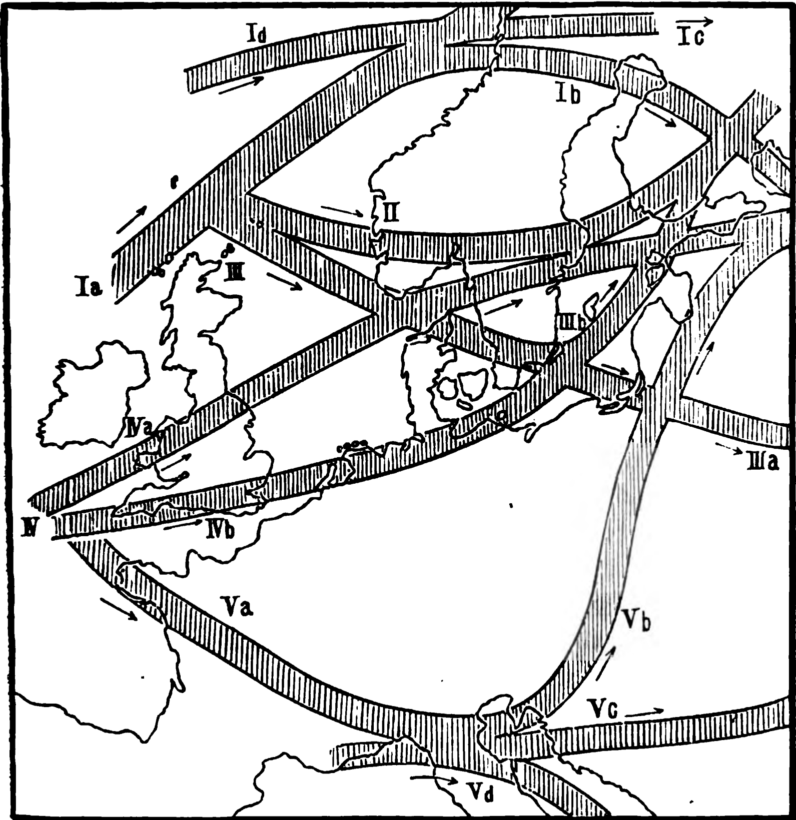


Man sieht, sowohl im Sommer als auch im Winter sind es die nordwestlichen Minima, die allen andern weit voranstehen; ihnen kommen von den übrigen am nächsten im Sommer die nördlichen und nordöstlichen, im Winter ausserdem noch die westlichen.

Das sommerliche Zurücktreten der westlichen und ebenso der südwestlichen Minima scheint eine Folge davon zu sein, dass im Sommer die Zugstrasse Va im Durchschnitt weniger frequentirt wird als im Winter[6]); das sommerliche Hervortreten der südöstlichen Minima und das gleichzeitige Zurückgehen der nordwestlichen aber hängt offenbar damit zusammen, dass im Frühjahr die Zugstrasse Vb eine häufiger benutzte ist[7]) Derselbe Grund gilt übrigens weiter auch für die östlichen Minima, welche ebenfalls im Sommer stärker vorragen, als im Winter.

[6]) Vgl. van Bebber: Handbuch der ausübenden Witterungskunde Theil II, S. 279.

[7]) Vgl. van Bebber a. a. O. und Krankenhagen, S. 88.



(Zugstrassen der Minima nach van Bebber: Handbuch der Witterungskunde II, 278.)

Bei den Maximis andererseits sehen wir im Sommer die südwestlichen[8]) den ersten Rang einnehmen, während sie im Winter erst an zweiter Stelle, nämlich hinter den nordöstlichen kommen; daneben aber treten im Winter auch noch die südöstlichen vor.

Auch hier ist die Erklärung leicht.

Im Sommer nämlich sind es das atlantische Maximum und die von diesem häufig nach Südwesteuropa entsendeten Ausläufer, welche jenes Vorragen der nordöstlichen Gradienten bewirken, während im NE, E und SE geringerer Luftdruck

[8]) sc. mit nordöstlichen Gradienten!

zu herrschen pflegt. Im Winter dagegen ist es anders: dann besteht neben dem südwestlichen atlantischen Maximum der Rossbreiten zu gleicher Zeit ein zweites im continentalen Asien, das sich nicht selten sowohl nach Nord- als auch nach Südosteuropa und nach der Alpengegend hin ausdehnt.[9]) Daher dann hier die südwestlichen und nordwestlichen Gradienten.

Aehnliche Resultate findet man übrigens auch bei Krankenhagen.

Auch darin zeigt sich einige Aehnlichkeit zwischen Swinemünde und Magdeburg, dass jenes für C_1 im Sommer nur 3, im Winter 63 Fälle, Magdeburg im Sommer 2, im Winter 44 Fälle aufweist; dass ferner Swinemünde im Sommer für A_1 189, für A_2 220, also ungefähr gleichviel, Magdeburg für A_1 274, für A_2 233, also ebenfalls ungefähr gleichviel Fälle hat, während im Winter in Swinemünde A_1 mit 104 hinter A_2 mit 323, und in Magdeburg A_1 mit 161 hinter A_2 mit 405 Fällen weit zurückbleibt.[10])

Die Häufigkeit der bisher noch ausser Acht gelassenen Situationen M, Max, C I u. s. w., A I u. s. w. giebt folgende Tabelle an.

Tab. 2. **Häufigkeit der Lage der Station im centralen Theil eines Minimum beziehungsweise Maximum und zwischen mehreren Minimis bez. Maximis.**

a. Sommer.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	M	Max
C	4	14	18	23	24	9	13	2	62	
A	1	9	4	7	1	—	2	—		48

b. Winter.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	M	Max
C	3	11	7	17	19	3	6	5	34	
A	—	4	1	3	1	—	11	—		28

[9]) Vgl. van Bebber II, 173.
[10]) Vgl. Krankenhagen S. 83.

Die geringe Anzahl der Fälle für A lässt es nicht rathsam erscheinen, diese Situationen mit zu berücksichtigen, während wir von C, wenn auch nicht alle, so doch für den Sommer wenigstens C II, C III, C IV, C V, C VII und für den Winter C IV und C V zur Berechnung heranziehen können.

Die folgenden Tabellen 3 und 4 bringen uns weiter die Häufigkeit der 8 Gradientenrichtungen in den verschiedenen Monaten:

Tab. 3.

Häufigkeit der cyklonalen Gradienten in den einzelnen Monaten.

a. Sommer.

	IV	V	VI	VII	VIII	IX
N	9	14	9	10	16	8
NE	15	16	17	16	27	8
E	7	7	8	2	1	6
SE	7	4	7	1	4	2
S	12	3	2	—	—	3
SW	10	8	2	1	4	10
W	8	7	4	8	3	8
NW	25	24	23	27	30	34
Summa	93	82	72	65	85	79

b. Winter

	X	XI	XII	I	II	III
N	18	6	22	13	8	12
NE	17	18	25	4	8	19
E	1	3	1	3	2	6
SF	2	2	2	2	—	6
S	5	—	1	4	3	3
SW	8	9	9	6	8	9
W	13	10	11	18	2	10
NW	34	43	34	28	20	23
Summa	98	91	105	78	51	88

Tab. 4.

Häufigkeit der anticyklonalen Gradienten in den einzelnen Monaten.

a. Sommer

	IV	V	VI	VII	VIII	IX
N	5	12	5	21	13	13
NE	9	28	30	36	33	18
E	8	6	24	17	7	6
SF	13	18	11	6	3	4
S	9	2	4	2	1	1
SW	12	5	9	4	9	17
W	6	7	6	5	4	7
NW	6	10	7	9	5	14
Summa	68	88	96	100	75	80

b. Winter

	X	XI	XII	I	II	III
N	3	10	8	8	9	6
NE	24	12	22	28	22	18
E	4	9	8	8	5	12
SE	4	4	5	3	4	9
S	7	2	—	3	7	8
SW	24	14	16	19	38	21
W	7	10	4	17	13	6
NW	8	21	16	20	29	9
Summa	81	82	79	106	127	89

Es würde zu weit führen, wollten wir genauer auf diese Tabellen eingehen; nur einiges möge daraus noch besonders hervorgehoben werden.

Wir hatten oben das sommerliche Zurückweichen der westlichen und südwestlichen cyklonalen Gradienten in Zusammenhang gebracht mit der alsdann schwächer besuchten Zugstrasse V a, die nach van Bebber besonders im bürgerlichen Sommer (21. Juni bis 23. September) fast ganz fehlt Tabelle 3 a bestätigt dies durchaus, wie man aus den bei den Gradienten SW und S verzeichneten Zahlen sieht.

Dagegen dürfen wir die unter W verzeichneten Zahlen nicht so ohne Weiteres hier heranziehen, sondern müssen bedenken, dass westliche Gradienten nicht allein durch die Zugstrasse V a, sondern auch durch das Anfangsstadium von IV bedingt sein können.

Es wurde ferner oben für das Zurücktreten der östlichen und südöstlichen Gradienten im Winter die Zugstrasse V b angeführt, „die", nach van Bebber, „im Frühjahr am häufigsten vorkommt."[11] Auch das zeigt uns obige Tabelle, indem sie gerade für die drei Monate April, Mai, Juni eine verhältnissmässig grosse Anzahl von Fällen mit östlichen und südöstlichen Gradienten aufweist.

Was andererseits die Anticyklonen anbetrifft, so hatten wir ja schon vorher gesehen, wie das Vorwiegen der nordöstlichen, südwestlichen und nordwestlichen Gradienten, d. h. der südwestlichen, nordöstlichen und südöstlichen Maxima durchaus mit den thatsächlichen Verhältnissen im Einklange steht. Aus den neuen Tabellen lernen wir:

1) bei den südwestlichen Maximis findet im Sommer wie im Winter ein im Grossen und Ganzen allmähliches Ansteigen bis zu einem Höhepunkte (sc. der Häufigkeit) und darauf ein allmähliches Absinken statt. Dieser Höhepunkt fällt im Sommer in den Juli, im Winter in den Januar, beide liegen also gerade um ein halbes Jahr auseinander, ebenso wie auch die Monate, welche die geringsten Zahlen aufweisen, nämlich der April und der November, gerade 6 Monate von einander entfernt sind;
2) bei den südöstlichen Maximis ist es besonders der Februar, in welchem sie häufig auftreten;
3) bei den nordöstlichen Maximis ist es ebenfalls der Februar, der die grösste Zahl aufzuweisen hat.

Lässt man in den obigen Tabellen die Gradientenrichtungen ausser acht und fasst man dann in den einzelnen

[11]) Vgl. van Bebber II, 279.

Monaten alle Fälle für C, beziehungsweise für A zusammen, so kommt man zu folgendem Resultat:

Tab. 4. Häufigkeit von C und A in den einzelnen Monaten.

		C	A
Sommer	4	**93**	**68**
	5	82	88
	6	72	96
	7	**65**	**100**
	8	85	75
	9	79	80
Winter	10	98	81
	11	91	82
	12	**105**	**79**
	1	78	106
	2	**51**	**127**
	3	88	89

Die Zahlen wollen sagen:

1) Magdeburg lag in den letzten 8 Jahren im Gebiet einer Cyklone
   a. im Winter am häufigsten im December und im Sommer im April,
   b. im Winter am seltensten im Februar und im Sommer im Juli;
2) Magdeburg lag in den letzten 8 Jahren im Gebiet einer Anticyklone
   a. im Winter am häufigsten im Februar und im Sommer im Juli,
   b. im Winter am seltensten im December und im Sommer im April.

Irgend welche Erklärung hierzu hinzuzufügen ist wohl überflüssig. —

Die Aufeinanderfolge der einzelnen Gradienten war im allgemeinen eine regelmässige, d. h. Minima wie Maxima waren gewöhnlich 24 Stunden nach ihrem Erscheinen noch in denselben Octanten, und nur selten fand ein schnelleres

Vorrücken statt. Tabelle 5 giebt an, wie oft auf die links stehenden die obenstehenden Gradienten folgten.

Tab. 5. Aufeinanderfolge der Gradienten.[13])

	N c	N a	NE c	NE a	E c	E a	SE c	SE a	S c	S a	SW c	SW a	W c	W a	NW c	NW a
N c	27	7	27	12	2	3	1	1	2	1	3	1	7	—	28	2
N a	9	20	5	13	—	2	—	1	—	—	1	2	8	3	15	20
NE c	14	4	50	34	5	8	—	9	3	1	2	1	6	1	12	7
NE a	8	35	16	101	4	22	1	2	—	2	2	4	2	6	16	23
E c	3	2	5	4	3	2	1	4	—	1	1	2	—	—	4	—
E a	3	2	8	20	1	29	1	15	—	4	—	3	1	3	—	1
SE c	1	1	1	4	4	2	5	2	1	2	2	1	—	—	2	—
SE a	—	1	1	4	—	10	2	23	3	12	2	3	—	3	—	1
S c	—	—	—	1	4	—	6	3	7	1	1	1	1	—	1	—
S a	—	—	—	—	1	—	1	3	—	4	2	16	2	3	1	1
SW c	4	—	2	—	2	—	7	—	5	4	18	7	11	2	8	—
SW a	—	1	2	1	—	—	1	6	2	4	10	95	8	25	9	3
W c	4	—	11	5	2	—	2	1	3	1	11	2	19	—	24	1
W a	4	1	1	—	2	2	—	1	—	—	2	7	8	21	8	15
NW c	40	12	32	32	6	5	3	—	—	1	6	8	15	2	126	9
NW a	3	14	10	11	—	3	—	—	—	—	1	8	4	8	31	42

[13]) N c wie bei Krankenhagen = Station im Gebiet einer Cyklone, Gradient nördlich, Minimum nördlich; N a = Station im Gebiet einer Anticyklone, Gradient nördlich, also Minimum südlich.

Man sieht, die Abweichungen sind in der That nur geringfügig. Sie erstrecken sich bei C auf die Gradienten N, E und W, und zwar folgten den nördlichen gleich oft nördliche wie nordöstliche, aber auch nordwestliche; den östlichen etwas häufiger die nordöstlichen als die östlichen, den westlichen etwas häufiger die nordwestlichen als die westlichen.[13])

Bei den Maximis andererseits folgten auf südliche (mit nördlichen Gradienten!) gleich oft südliche und südöstliche (mit nordwestlichen Gradienten!), auf nördliche dagegen weit öfter nordöstliche als nördliche.

Richtung und Stärke des Windes.

Die Berechnung der mittleren Windrichtung geschah nach der bekannten Lambert'schen Formel, deren Anwendung, wie schon Krankenhagen mit Recht bemerkt, in diesem Falle nichts entgegensteht.

Tab. 6. **Mittlere Windrichtung.**

	Sommer		Winter	
	C	A	C	A
N	S 67° 9' W	S 59° 22' W	S 52° 41' W	S 50° 45' W
NE	N 77° 21' W	N 78° 32' W	N 80° 9' W	N 83° 53' W
E	N 45° 12' W	N 43° 18' W	N 46° 30' W	N 50° 30' W
SE	N 14° 24' E	N 13° 45' E	N 1° 36' E	N —° 47' W
S	N 40° 30' E	N 44° 41' E	N 46° 24' E	N 45° 30' E
SW	N 85° 54' E	N 86° 28' E	N 85° 18' E	N 83° 25' E
W	S 44° 25' E	S 52° 59' E	S 45° 22' E	S 54° 10' E
NW	S 14° 54' W	S 12° 9' E	S 7° 40' W	S 11° 29' E

Mit Hilfe dieser Zahlen wurde nun der Winkel α zwischen Gradient und Windrichtung bestimmt. Für diesen ergaben sich folgende Werthe:

---

[13]) Vgl. Krankenhagen S. 92.

Tab. 7. **Mittlere Abweichung der Windrichtung vom Gradienten.**

	Sommer		Winter	
	C	A	C	A
N	67°	59°	52°	50°
NE	57	56	54	51
E	44	46	43	39
SE	59	58	46	44
S	40	44	46	42
SW	40	41	40	38
W	45	37	44	35
NW	59	33	52	33
Mittel	51	47	47	41

Freilich lässt diese Tabelle noch manches zu wünschen übrig, da sie nicht durchgehend bei allen Gradienten, wie es doch sein sollte, grössere Werthe für C als für A, grössere auch für C beziehungsweise A im Sommer als im Winter aufweist.[14]) Aber das konnte bei der verhältnissmässig immer noch sehr geringen Anzahl von Jahren, die zur Berechnung herangezogen wurden, auch wohl kaum anders erwartet werden; und wenn wir die Ergebnisse Hildebrandssons und Krankenhagens mit den unsrigen vergleichen, so werden wir völlig über diese Abweichung von der Regel getröstet, denn auch jene beiden Forscher haben durchaus nicht immer das Regel entsprechende Verhältniss von C und A, von Sommer und Winter bei ihren Untersuchungen erhalten, auch bei ihnen kommt es vor, dass der Winkel α in A grösser als in C, im Winter grösser als im Sommer ist.[15]) Soviel geht übrigens doch auch schon aus unserer obigen Tabelle

---

[14]) Vergl. van Bebber II, 239, 3.

[15]) Tabellen über die Grösse des Winkels α in den einzelnen Jahreszeiten — Sommer und Winter — haben Hildebrandsson und Krankenhagen zwar nicht gegeben, doch lässt sich der Winkel aus den Tabellen über die mittlere Windrichtung annähernd richtig feststellen.

hervor, dass wenigstens im Durchschnitt wirklich die Regel befolgt ist, und ein noch besseres Ergebniss erhalten wir, wenn wir die einzelnen Gradientenrichtungen für's Jahr — nicht gesondert für Sommer und Winter — in Betracht ziehen. Dann haben wir wirklich durchweg grössere oder höchstens gleiche Werthe für C wie für A.

Tab. 8. **Mittlere Abweichung der Windrichtung vom Gradienten** (für's Jahr).

	C	A
N	66°	55°
NE	56	54
E	44	43
SE	53	51
S	43	43
SW	40	40
W	45	36
NW	56	33
Mittel	50	45

Die bisher von uns selbst gegen Tab. 7 gemachten Einwendungen scheinen also durch Tab. 8 beseitigt zu sein; ein Vorwurf könnte nun aber auch gegen Tab. 8 noch erhoben werden, nämlich der, dass die darin für C und A gebrachten Zahlen so ausserordentlich klein sind, dass sie soweit hinter den von Krankenhagen in seiner Tab. IV. gebrachten zurückbleiben.[16]) In der That liegt darin nichts Auffälliges; man muss eben bedenken, dass Swinemünde See-, Magdeburg dagegen Landstation ist, und dass der Winkel α auf dem Meere stets grösser ist als auf dem Lande.[17]) —

[16]) Vgl. S. 86.

[17]) Vgl. van Bebber II, 239, 3. Uebrigens weichen die Werthe, welche Hildebrandsson gefunden hat, nicht bedeutend von den unsrigen ab, und in Amerika erreicht der Winkel α nach Loomis sogar nur 42° 10′, also noch mehrere Grade weniger als bei uns. Vgl. Hildebrandsson d. Abschnitt nach Fig. 2.

Was das Verhältniss der einzelnen Gradienten zu einander anbetrifft, so stimmt dasselbe im Grossen und Ganzen recht gut zu den bereits anderweitig[18]) gefundenen Resultaten, wonach der Winkel α am grössten ist auf der Rückseite der Cyklone und Anticyklone, am kleinsten dagegen auf der Vorderseite. Etwas auffällig ist der verhältnissmässig hohe Werth bei den nordwestlichen cyklonalen Gradienten, während bei denselben anticyklonalen Gradienten der Winkel sogar am kleinsten ist. Wie das kommt, lässt sich nicht mit Bestimmtheit sagen; es scheint fast, als ob dies Verhältniss ein allgemeineres in unseren Gegenden sei, denn auch bei Hildebrandsson und Krankenhagen[19]) findet man ein ganz ähnliches Resultat. Dasselbe gilt vielleicht auch für die nördlichen Gradienten, die wenigstens bei uns und bei Krankenhagen einen hohen Werth haben. Am allerauffälligsten aber ist die Kleinheit von α bei östlichen Gradienten. Hier nämlich sollte nach den sonstigen Beobachtungen in Europa[20]) der Winkel am grössten sein oder wenigstens wie bei Krankenkagen mit zu den grössten gehören, in unserer Tab. 8 aber zählt er in den Cyklonen zu den kleinsten, in den Anticyklonen wenigstens zu den kleineren. Wie lässt sich das erklären? Man darf vielleicht annehmen, dass der Harz diese Wirkung auf rein mechanischem Wege hervorbringt, indem er nämlich die unter vorschriftsmässig grossem Winkel von NW nach SE sich fortbewegende Luftschicht westlich von Magdeburg am weiteren Vorrücken hindert und sie zwingt, statt der ursprünglich mehr südsüdöstlichen eine südöstliche bis ostsüdöstliche Richtung einzuschlagen.

[18]) Vergl. van Bebber II, 239, 3.

[19]) Vgl. Hildebrandsson's Tabelle über die Grösse von α bei nordwestlichen Gradienten für die drei Stationen Utklippen, Wädoröbod und Sandön (zweite unnumerirte Tabelle nach Fig. 3); ferner Krankenhagen Tab. IV S. 86; van Bebber II, 230: Spindler's Tabellen für Libau.

[20]) Vgl. Hildebrandsson's Besprechung der in Anm. 19 erwähnten Tabelle.

Untersucht wurde endlich auch noch, ob nicht der Winkel α bei verschiedenem Abstande vom Centrum des Minimums oder Maximums, also in C_1, C_2 u. s. w. verschieden sei, doch waren die Unterschiede hier so gering, dass wir sie übergehen können.

Die Berechnung der mittleren Windstärke ergab folgende Werthe:

Tab. 9. **Mittlere Windstärke** (Beaufort-Skala).

	Sommer		Winter	
	C	A	C	A
N	3,3	2,1	3,5	2,6
NE	3,7	2,8	3,8	3,0
E	2,7	2,4	2,6	2,1
SE	1,9	1,7	2,2	2,2
S	2,3	1,9	2,4	2,1
SW	1,9	1,5	2,3	1,9
W	1,8	1,3	2,1	1,5
NW	2,3	1,6	2,8	1,9
C II	1,4		—	
C III	1,1		—	
C IV	1,5		1,7	
C V	1,5		2,5	
C VII	1,2		—	
	M = 1,6		M = 1,8	
	Max. = 1,1		Max. = 1,2	

Auch diese Zahlen passen, wie man sieht, im Grossen und Ganzen zu den bereits gemachten Erfahrungen. Sie weisen die grösste Windstärke in den Cyklonen bei nördlichen und nordöstlichen, die geringste bei westlichen Gradienten auf. Den westlichen stehen dann am nächsten wie bei Hildebrandsson[21]) die südwestlichen, ausserdem jedoch auch noch die südöstlichen. Wodurch letzteres bedingt sein mag, lässt sich vorläufig noch nicht entscheiden,

[21]) Vgl. Text nach Tab. X der Hildebrandsson'schen Abhandlung.

möglicherweise ist die geringe Anzahl der Fälle an der Kleinheit des Werthes schuld. — Zwar nicht genau so wie bei den Cyklonen aber doch wenigstens sehr ähnlich ist auch das Verhältniss der einzelnen Gradienten zu einander bei den Anticyklonen. Hier sind es die nordöstlichen Gradienten, welche die grössten, die westlichen, welche die kleinsten Werthe haben. Die allerkleinsten Werthe aber finden wir ganz regelrecht bei M, Max. und C II u. s. w., d. h. im Centrum der Cyklone oder Anticyklone und im neutralen Gebiet zwischen mehreren Cyklonen. Nur C V zeigt im Winter einen merkwürdig hohen Werth, und das ist für uns besonders deshalb interessant, weil wir bei Krankenhagen[22]) das Gleiche finden. Regelrecht ist es ferner, dass die Windstärke im Winter grösser ist als im Sommer, regelrecht endlich, dass in beiden Jahreshälften die Werthe für C grösser sind als diejenigen für A.

Rücksichtlich der Windstärke unterschieden sich übrigens auch die einzelnen Unterabtheilungen von C und A ganz deutlich von einander, und zwar liess sich, abgesehen von einigen wenigen Abweichungen, ein Zunehmen derselben mit der grösseren Entfernung vom Centrum der Anticyklone und dem Heranrücken an das Centrum der Cyklone erkennen[23]). Tabelle 10 bringt die betreffenden Werthe, berücksichtigt jedoch nur die 4 Hauptgradienten N, NE, W, NW.

Tab. 10. Mittlere Windstärke.

a. Sommer

	C_1	C_2	C_3	C_4	A_1	A_2
N	—	3,8	3,1	2,7	2,0	2,3
NE	—	4,3	3,4	3,1	2,8	2,7
W	—	2,2	1,7	—	1,3	1,3
NW	—	2,5	2,1	1,6	1,7	1,5

[22]) Vgl. S. 87, Tab. VI unter X.

[23]) Das stimmt mit den sonstigen Beobachtungen überein, vgl. van Bebber II, 239, 5.

b. Winter

	C_1	C_2	C_3	C_4	A_1	A_2
N	—	3,8	3,2	—	3,1	2,4
NE	—	4,3	3,4	3,4	3,2	2,9
W	—	2,4	2,1	—	1,5	1,5
NW	—	3,0	2,7	2,1	1,9	1,8

Die schon erwähnten, aber nur geringen Abweichungen sind mit Sicherheit auf die verhältnissmässig geringe Anzahl der Fälle in den betreffenden Abtheilungen zurückzuführen. Sie würden gewiss verschwinden, wenn unsere Berechnungen sich auf eine grössere Anzahl von Jahren erstreckten.

Lufttemperatur.

Bei der Betrachtung der Lufttemperatur im Bereiche der Minima und Maxima konnte leider nicht wie bei Hildebrandsson und Krankenhagen die Abweichung derselben 8 h a von der „mittleren Temperatur 8 h a", sondern nur die Abweichung von der „mittleren Tages-Temperatur" festgestellt werden[24]).

Das Ergebniss dieser Betrachtung bringt Tab. 11.

Tab. 11.

Abweichung der Temperatur 8 h a von der mittleren Tagestemperatur.

	Sommer		Winter	
	C	A	C	A
N	— 2,3	— 0,1	+ 1,5	+ 2,4
NE	— 3,4	— 2,5	+ 0,1	+ 1,3
E	— 3,7	— 3,2	— 3,2	— 2,0
SE	— 3,2	— 3,2	— 4,2	— 3,7
S	— 2,6	— 2,2	— 2,2	– 5,2

[24]) Eine Kurve der mittleren Tagestemperatur wurde mir seinerzeit in liebenswürdiger Weise durch den Vorsteher der Magdeburger Wetterwarte, Herrn A. Grützmacher angefertigt. Dieselbe ist inzwischen veröffentlicht im Jahrgang 1887 des Jahrbuches des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Magdeburg.

	Sommer		Winter	
	C	A	C	A
SW	— 0,7	— 1,1	— 2,9	— 3,1
W	+ 0,2	+ 0,8	— 2,2	— 2,8
NW	+ 0,4	+ 0,6	+ 1,3	— 0,4
Mittel	— 1,9	— 1,4	— 1,5	— 1,7
M	— 0,9		— 2,3	
Max.	— 1,8		— 1,9	
C II	— 3,2		—	
C III	— 0,7		—	
C IV	— 2,7		— 1,7	
C V	— 1,5		± 0,0	
C VII	— 2,8		—	

Ganz so wie man es von vornherein erwarten konnte, ist das Verhältniss der einzelnen Gradienten zu einander im Sommer. Alle, von den nördlichen über die östlichen weg bis hin zu den südwestlichen weisen eine niedrigere, die westlichen und nordwestlichen Gradienten dagegen eine höhere Temperatur auf als das Tagesmittel. Die grösste Erniedrigung haben die östlichen Gradienten, von diesen aus erfolgt sowohl nach N als auch nach SW hin eine stetige Abnahme.

Die Gründe hierfür liegen klar zu Tage. Bei allen Gradienten von N über E bis W wehen Winde, die von der Seeseite Europas kommen, die daher Bewölkung und Niederschläge bringen, bei denen also naturgemäss die Temperatur niedriger sein wird, als wenn, wie das bei den westlichen und nordwestlichen Gradienten der Fall ist, trockene und noch dazu aus südlichen und südöstlichen Gegenden kommende[25]) Landwinde wehen. Was endlich die südwestlichen Gradienten anlangt, bei denen man doch auch wohl wie bei Krankenhagen eine Temperatur über und nicht unter Null erwarten durfte, so lässt sich nicht mit Sicherheit sagen, woher diese Unregelmässigkeit kommt. Anders würden unter allen Umständen die Zahlen schon

[25]) Vgl. Tab. 6.

dann sein, wenn eben wie bei Krankenhagen die Abweichung von der mittleren Temperatur 8 h a und nicht von der des Tages berechnet wäre. Möglich auch, dass die verhältnissmässig geringe Anzahl der Fälle wieder die Schuld hieran trägt. Uebrigens ist ja selbst in den Zahlen, wie wir sie nun einmal gefunden haben, eine Hinneigung der südwestlichsn Gradienten zur Plustemperatur gar nicht zu verkennen, besonders bei den Cyklonen, wo von den südliehen zu den südwestlichen Gradienten eine Abnahme der Kälte von fast 2° stattfindet.

Anders ist es im Winter. Hier finden wir Erhöhung der Temperatur in Cyklonen wie in Anticyklonen bei nördlichen und nordöstlichen, in den Cyklonen ausserdem aber auch noch bei nordwestlichen Gradienten, Erniedrigung dagegen bei allen übrigen. Wir bemerken ferner, dass in den Anticyklonen die Temperatur von N, wo sie am höchsten über dem Mittel ist, über E nach S hin allmählich ab-, und von hier aus dann über W nach N hin wieder zunimmt, wir vermissen jedoch eine entsprechende Ab- und Zunahme bei den Cyklonen, bei denen vielmehr der unter S verzeichnete Werth ausserordentlich klein ist. Das ist auffällig, und legt die Annahme nahe, dass sich hier infolge der wenigen Fälle, die in Betracht kommen[26]), vielleicht ein Fehler eingeschlichen hat, und in dieser Annahme werden wir noch bestärkt, wenn wir unsere Tabelle über die mittlere Windrichtung näher ansehen. Diese zeigt uns nämlich dass bei südlichen cyklonalen Gradienten der Wind aus der Richtung N 46° 24′ E, also aus der im Winter kältesten Gegend Europas, aus dem russischen Norden und über die eisbedeckte östliche und nordöstliche Ostsee kommt, deren erkältender Einfluss auf die Nachbargebiete (eben infolge ihrer Eisbedeckung) bekannt ist. Auch das unterstützt uns in unserer Annahme, dass wir in der schon wiederholt angeführten Abhandlung Krankenhagens wirklich, ganz so wie wir es wünschen, die

[26]) Es sind im Ganzen nur 16, vgl. Tab. 1.

niedrigste Temperatur in den Cyklonen bei südlichen Gradienten finden.

Wir kommen nun zu einem weiteren Punkte

Sind wir nämlich in der bisherigen Betrachtung auf das Verhältniss der einzelnen Gradienten zu einander eingegangen, so wollen wir jetzt sehen, wie sich bei einem und demselben Gradienten C und A zu einander verhalten.

Betrachten wir zunächst die Tabelle für den Sommer.

Nur bei südöstlichen und nordwestlichen Gradienten, sehen wir, sind die Werthe für C und A gleich, bei südwestlicher Gradientenrichtung hat A niedrigre, bei allen übrigen Richtungen aber höhere Temperatur als C.

Als Grund hierfür führt Krankenhagen, der zu einem ähnlichen Ergebniss gelangt ist, „die allgemeine Tendenz der Minima zur Wolkenbildung und Verhinderung der Insolation“ an[27]), und wir können ihm darin nur beipflichten. Auch macht er weiter darauf aufmerksam, dass „durch den von Köppen zuerst betonten, durch den Ursprungsort der Winde bedingten verschiedenen Charakter der Winde derselben Richtung, jenachdem sie zu einer Cyklone oder zu einer Anticyklone gehören, die Wirkung der erwähnten Tendenz bisweilen verstärkt, aber auch in ihr Gegentheil umgekehrt werden könne“[28]).

Ersteres ist bei uns wie bei Krankenhagen der Fall bei nördlichen Gradienten[29]), und zwar deshalb weil, wie Krankenhagen richtig bemerkt[30]), „die anticyklonalen Winde aus südlicheren, entsprechend der Richtung der Sommerisothermen wärmeren Gegenden kommen als die gleichgerichteten cyklonalen.“ Als Beispiel für den zweiten Fall

[27]) Vgl. S. 89.

[28]) Vgl. ebend.

[29]) Der Temperaturunterschied zwischen C und A beträgt in Swinemünde 1,7°, bei uns 2,2°. Vgl. Krankenhagen Tab. VII und unsere Tab. 11.

[30]) Vgl. S. 89.

dagegen, dass nämlich unter Umständen auch das Gegentheil von dem eintreten könne, was bei den nördlichen Gradienten geschieht, haben wir die unter SW verzeichneten Zahlen, wo wirklich die Temperatur von A eine niedrigere ist als die von C[31]). Hier kommen eben die anticyklonalen Winde aus einer nördlicheren kälteren Gegend als die cyklonalen, die Bewölkung aber ist bei beiden gering, weil sie beide Ostwinde sind.

Nicht minder interessant als die Sommertabelle ist die des Winters.

Hier finden wir höhere Temperatur für A als für C bei nördlichen, nordöstlichen, östlichen und südöstlichen Gradienten, niedrigere dagegen bei südwestlichen, westlichen und besonders bei nordwestlichen. Ueber die Temperatur in C S[32]) wurde oben bereits gesprochen; an dieser Stelle fügen wir noch hinzu, dass jedenfalls bei A S[33]) die Abweichung eine grössere sein muss als bei C S, weil die cyklonalen Nordostwinde, die in dieser Situation wehen aus einer südlicheren Gegend herstammen als die anticyklonalen.

Aehnlich erklärt sich auch der grosse Temperaturunterschied in C und A bei nordwestlichen Gradienten. Bei C nämlich kommt der Wind von der warmen europäischen Südwestseite, weht übrigens in Magdeburg auch noch aus SW, bei A dagegen kommt er vom kälteren SE als Südostwind. Die Folge davon ist, dass er bei C eine Plustemperatur hervorruft, während bei A das Minus noch stehen bleibt[34]).

Nicht recht erklärlich scheint zunächst die Temperatur bei nördlichen und nordöstlichen Gradienten. Eigentlich,

---

[31]) Bei Krankenhagen ist auch unter W die Temperatur von A geringer als die von C.

[32]) C S = Minimum im S.

[33]) A S = Maximum im N.

[34]) Das gleiche Ergebniss bei Krankenhagen. Vgl. S. 88, Tab. VII.

sollte man doch meinen, müssten die Cyklonen wegen stärkerer Bewölkung und dadurch bedingter Verhinderung der Wärmeausstrahlung höhere Temperatur haben, nicht aber die Anticyklonen. Wenn letzteres dennoch der Fall ist, so liegt der Grund darin, dass eben die anticyklonalen Südwest- und Westwinde aus südlicheren, wärmeren Gegenden kommen als die cyklonalen.

In Tabelle 12 folgt nun die Abweichung der Temperatur in den einzelnen Unterabtheilungen von C und A, wobei wieder nur die 4 Gradienten N, NE, W, NW, berücksichtigt sind.

Tab. 12.

Abweichung der Temperatur 8 h a von der mittleren Tagestemperatur.

a. Sommer

	N	NE	W	NW
C_1	—	—	—	—
C_2	— 3,1	— 3,6	— 0,4	+ 0,2
C_3	— 2,1	— 3.4	+ 0,7	+ 0,5
C_4	— 1,5	— 2,8	—	+ 0,7
A_1	— 0,3	— 2,5	+ 0,8	+ 0,5
A_2	+ 0,4	— 2,4	+ 0,9	+ 0,8

b. Winter

	N	NE	W	NW
C_1	—	—	—	—
C_2	+ 1,1	+ 0,1	— 2,4	+ 1,5
C_3	+ 2,5	+ 0,3	— 2,6	+ 1,0
C_4	—	+ 0,4	—	+ 0,6
A_1	+ 2,3	+ 0,6	— 2,6	+ 0,1
A_2	+ 2,5	+ 1,6	— 2,9	— 0,7

Dass im Winter bei wachsenden Abstande vom Centrum einer Cyklone durchaus nicht immer eine Abnahme der Temperatur erfolgen muss, hat schon Krankenhagen hervorgehoben und erklärt. „Nimmt man“, sagt er, „als durchschnittliche Richtung der Winterisothermen für Swinemünde die von NW nach SE an, so kommen westliche

und nördliche cyklonale Winde aus um so kälteren Gegenden, je stärker die Isobaren gekrümmt sind, also je näher die Station dem Centrum des Minimum liegt. Das Umgekehrte gilt für südliche und östliche Winde“[35]). „In Uebereinstimmung hiermit“, fährt er dann weiter fort, „sieht man in der Tabelle bei den durch zahlreiche Fälle vertretenen Gradienten NE und N bei zunehmendem Druck die Temperatur innerhalb der Cyklonen im Winter zunehmen“[36]). Dasselbe Ergebniss bringt unsere Tabelle.

Krankenhagen macht ferner darauf aufmerksam, dass bei A NE im Winter „viel entschiedener ein Steigen der Temperatur mit zunehmendem Druck erwartet werden muss als bei A N“. Auch dies wird durch unsere Tabelle für Magdeburg ebenso bestätigt wie durch die Krankenhagen'sche für Swinemünde.

Hiermit wollen wir unsere Betrachtung der Temperaturabweichung abschliessen und derselben nun eine kurze Besprechung der Temperaturänderung und der Wahrscheinlichkeit für Plus folgen lassen. Auch diesmal wollen wir nur die 4 Hauptgradienten berücksichtigen.

Tab. 13. **Temperaturänderung.**[37])

a. Sommer

	Mittel				Wahrscheinlichkeit für +			
	C		A		C		A	
	α	β	α	β	α	β	α	β
N	— 0,8	— 0,6	+ 0,9	+ 0,6	33 %	30 %	61 %	61 %
NE	— 1,0	— 0,7	— 0,8	+ 0,5	37	40	38	62
W	+ 0,8	± 0,0	+ 1,3	+ 1,2	66	53	77	71
NW	+ 0,9	— 1,4	+ 1,3	+ 1,7	64	32	71	76

[35]) Vgl. S. 90.

[36]) Die betreffenden Zahlen bei Krankenhagen sind folgende:

	C_1	C_2	C_3	C_4	A_1	A_2
N	+ 1,2	+ 1,9	+ 2,2	+ 2,2	+ 1,3	+ 1,2
NE	—	— 0,1	+ 0,7	+ 1,0	+ 1,0	+ 2,2

[37]) Die Temperaturänderung während der letzten 24 Stunden steht unter α, diejenige in den folgenden 24 Stunden unter β.

b. Winter

	Mittel				Wahrscheinlichkeit für +			
	C		A		C		A	
	α	β	α	β	α	β	α	β
N	+0,8°	—0,8°	+1,1°	±0,0°	54%	33%	50%	45%
NE	+0,7	—1,3	±0,0	+0,2	54	27	49	49
W	+0,2	+1,3	—0,7	+0,4	42	64	33	47
NW	+1,1	±0,0	—0,6	+1,2	61	45	42	67

Zum besseren Verständniss dieser Zahlen müssen noch 2 andere Tabellen herangezogen werden, die bereits im Vorangehenden gebracht sind. Es sind das Tab. 5 über die „Aufeinanderfolge der Gradienten“ und Tab. 11 über die „Abweichung der Temperatur 8 h a von der mittleren Tagestemperatur.

Wie dieselben zu benutzen sind, möge folgendes Beispiel zeigen.

Es liege an einem beliebigen Sommertage Magdeburg im Gebiet einer Cyklone und der Gradient sei nach N gerichtet. Dann ist zunächst in Tab. 5 nachzusehen. welche Situtationen am vorangehenden Tage vorkamen. Man erfährt dies, wenn man seinen Blick auf N c in der oberen wagrechten Reihe richtet und nun die unter N c stehende senkrechte Reihe abwärts verfolgt. Dabei stellt sich heraus, dass ausser SE a, S c, S a und SW a alle Gradienten, cyklonale und anticyklonale, am Tage vor N c vorgekommen sind, am häufigsten von allen aber NW c, N c, N a, NE c und NE a. Mit diesem Resultat geht man jetzt zu Tab. 11a über und findet hier bei einem Vergleich der Temperaturabweichungen, dass in den Fällen, wo N c auf N a, SW c, W c, W a, NW c und NW a folgt, Temperaturerniedrigung, wenn es dagegen auf NE c, NE a, E c, E a, und SE c folgt, Temperaturerhöhung zu erwarten ist. Unsicher bleibt es, was dann eintreten muss wenn N c auf Nc folgt, doch ist auch hier Temperaturerniedrigung, wenn nicht geradezu

wahrscheinlich, so doch wenigstens nicht ausgeschlossen, unmöglich aber ist Erhöhung.

In den meisten Fällen, sehen wir also, tritt Temperaturerniedrigung ein, in den wenigsten Erhöhung[38]), und wenn wir nun auf unsere Tab. 13a sehen, so finden wir dort in der That für C Nα den Werth — 0,8° d. h. eine Abkühlung von gestern auf heute.

Uebrigens sei hier ausdrücklich bemerkt, dass dieser Werth natürlich nicht aus der angeführten Tab. 11a abgeleitet, sondern vielmehr durch directe Berechnung selbstständig gefunden ist, und dass die eben beschriebene Betrachtung nur zur Controlle dient.

Umgekehrt hat man zu verfahren, wenn man den Werth für C Nβ in Tab. 13a controlliren will. Jetzt suchen wir uns in Tab. 5 N c in der links stehenden senkrechten Reihe auf und betrachten die dahinter folgende wagerechte Reihe, die uns zeigt, welche Situationen am folgenden Tage nach N c vorgekommen sind. Ist dies festgestellt, so geht es dann auf dieselbe Weise weiter wie vorher, und wieder kommen wir dabei zu dem Resultat, das in Tab. 13a unter C Nβ gefunden wird.

Ebenso schnell erledigen sich die meisten übrigen Werthe. Nur drei derselben bedürfen noch einer besonderen Besprechung, bei der auch Tab. 5 nicht ausreicht, und zwar deshalb nicht, weil darin nur die Aufeinanderfolge der Gradienten für's Jahr, nicht für Sommer und Winter gesondert gebracht wird:

1) Der Werth von + 0,5° in Tab. 13a für A NEβ. Bei oberflächlicher Betrachtung könnte es scheinen, als ob das Plus hier falsch sei und an seiner Stelle ein Minus stehen müsse; sieht man aber genauer hin, so ist die Erklärung bald gefunden. Zwar bleiben

[38]) Temperaturerniedrigung bei 67 % der Fälle, Temperaturerhöhung bei 33 %, vgl. Tab. 13a „Wahrscheinlichkeit für Plus".

nämlich die 91 Fälle des Sommers, bei denen ein Minus eintreten muss, ihrer Anzahl nach bedeutend im Uebergewicht, dafür aber tritt in den übrigen 54 im Sommer möglichen Fällen[39]) eine so bedeutende Temperaturerhöhung ein, dass sogar diese verhältnissmässig geringe Anzahl ein Plus im Mittelwerthe bewirken kann. Hier ist es also nicht die Anzahl der Fälle, sondern die Grösse der Abweichung, welche das Vorzeichen bestimmt.

2) Der Werth von — 1,3° in Tab. 13b für C NE β. Die Erklärung ist dieselbe wie die vorangehende, Die Zahl der Fälle mit Plus überwiegt über diejenige der Fälle mit Minus (47 : 23)[40]) aber die grösste Wärmezunahme des Winters, wenn nämlich auf NE c die seltene Situation N a folgt, beträgt + 2,3°, die Wärmeabnahme dagegen bei der ebenfalls seltenen Situation S a beträgt — 5,6°, und bei dem häufigeren SE a wenigstens — 3,8°.

3) Der Werth von + 0,2 in Tab. 13b für C W α. Hier ist das Plus falsch und durch einige Fälle mit excessiv hoher Plustemperatur herbeigeführt. Ohne diese würde, ganz wie man es erwarten muss, ein Minus dastehen.

---

[39]) Wie oft im Sommer die einzelnen Gradienten auf NEa folgten, zeigen folgende Zahlen:

	Nc	Na	NEc	NEa	Ec	Ea	SEc	SEa	Sc	Sa	SWc	SWa
NEa	5	18	6	67	4	11	1	2	—	1	1	1

	Wc	Wa	NWc	NWa
NEa	2	2	9	16

[40]) Häufigkeit der einzelnen Gradienten am Tage nach NEc im Winter:

	Nc	Na	NEc	NEa	Ec	Ea	SEc	SEa	Sc	Sa	SWc	SWa
NEc	7	1	20	15	1	4	—	6	1	1	1	—

	Wc	Wa	NWc	NWa
NEc	4	1	4	4

Tab. 14.

Abweichung der täglichen von der mittleren Minimal- und Maximaltemperatur.[41])

			N	NE	SW	W	NW
Sommer	C	a	+ 0,3°	— 0,4°	+ 0,6°	+ 1,2°	+ 1,8°
		b	— 2,7	— 2,9	+ 2,4	+ 3,6	+ 3,6
	A	a	+ 0,6	— 0,7	± 0,0	+ 1,1	+ 0,8
		b	+ 1,8	— 1,6	+ 3,8	+ 5,8	+ 4,9
Winter	C	a	+ 1,9	+ 0,3	— 1,3	— 1,1	+ 1,9
		b	+ 1,8	— 0,3	— 2,5	— 0,2	+ 2,8
	A	a	+ 2,8	+ 2,2	— 2,5	— 1,9	+ 0,6
		b	+ 3,4	+ 1,5	— 2,4	— 0,1	+ 2,6

Diese Tabelle, in welche mit gutem Grunde SW mit eingefügt ist, ist in mehrfacher Hinsicht interessant.

Wir hatten oben[42]) gesagt, dass das Minus bei südwestlichen cyklonalen wie anticyklonalen Gradienten im Sommer auffällig sei und vielleicht damit zusammenhinge, dass nur die Abweichung von der mittleren Tagestemperatur festgestellt werden konnte. Nach Tab. 14 scheint dies in der That der richtige Grund zu sein, da wir hier durchweg das vorher vermisste Plus haben.

Aber auch sonst sind noch einige Bemerkungen hinzuzufügen.

So könnte z. B. an den Werthen + 0,3° für CNa und — 2,7° für CNb im Sommer Anstoss genommen werden. Aber jeder Zweifel an der Richtigkeit dieser Zahlen schwindet, sobald man die hier obwaltenden Verhältnisse genauer betrachtet. Bei CN weht ein Südwestwind, der Bewölkung bringt, die Bewölkung aber wird am Tage die Maximaltemperatur herabdrücken, in der Nacht dagegen durch Verhinderung der Wärmeausstrahlung die Minimaltemperatur erhöhen.

---

[41]) a = Minimaltemperatur, b = Maximaltemperatur.

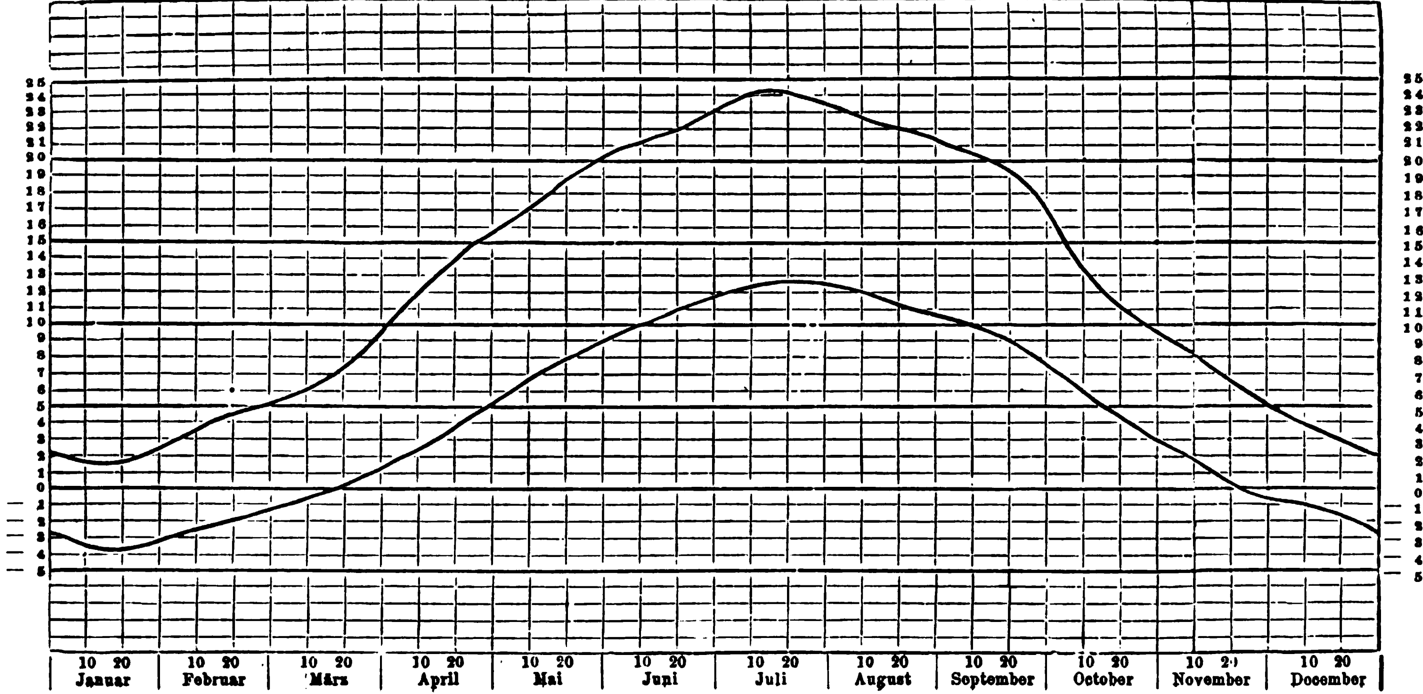
[42]) Vergl. S. 131 ff.

Dieselbe Erklärung gilt für den gleichen Wechsel von Plus und Minus in den Winterwerthen von CNEa = + 0,3 und CNEb = — 0,3.

Weiter bedürfen die ganzen Sommerwerthe für W und NW einer kurzen Besprechung. Während hier nämlich die Minimaltemperatur in C höher ist als in A, findet bei der Maximaltemperatur das Umgekehrte statt. Wieder ist die Ursache in Wind und Bewölkung zu suchen. Die cyklonalen Winde werden bei stärkerer Bewölkung die Minimaltemperatur durch Verhinderung der Wärmeausstrahlung mehr erhöhen, die Maximaltemperatur dagegen durch den Wolkenschleier mehr herabdrücken als die anticyklonalen mit ihrer schwächeren Bewölkung.

Alles Uebrige bedarf keiner weiteren Erklärung.

Mittlere Maximal- und Minimaltemperatur von Magdeburg.



Mittlere Maximaltemperatur.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.
1.	+2,1	2,6	5,2	9,8	16,0	20,5	23,4	23,5	21,2	16,3	9,4	5,1
2.	2,0	2,7	5,3	10,0	16,2	20,6	23,5	23,4	21,2	16,0	9,2	5,0
3.	2,0	2,8	5,4	10,2	16,3	20,8	23,6	23,4	21,1	15,7	9,0	4,9
4.	2,0	2,9	5,5	10,4	16,5	20,9	23,7	23,3	21,0	15,3	8,9	4,7
5.	1,9	2,9	5,5	10,6	16,6	21,0	23,7	23,2	20,9	15,0	8,7	4,6
6.	1,8	3,0	5,6	10,9	16,8	21,1	23,8	23,1	20,8	14,6	8,6	4,5
7.	1,8	3,1	5,7	11,1	17,0	21,2	23,9	23,0	20,8	14,3	8,4	4,3
8.	1,8	3,2	5,8	11,3	17,1	21,3	24,0	22,9	20,7	14,0	8,3	4,2
9.	1,7	3,4	5,9	11,5	17,2	21,4	24,0	22,8	20,6	13,7	8,1	4,1
10.	1,7	3,5	6,1	11,7	17,4	21,5	24,1	22,8	20,5	13,4	8,0	4,0
11.	1,7	3,6	6,2	12,0	17,5	21,6	24,1	22,7	20,4	13,2	7,9	3,9
12.	1,6	3,7	6,3	12,2	17,6	21,7	24,1	22,6	20,4	12,9	7,7	3,8
13.	1,6	3,8	6,4	12,4	17,8	21,8	24,1	22,5	20,3	12,7	7,6	3,6
14.	1,6	3,9	6,6	12,6	17,9	21,8	24,2	22,5	20,2	12,4	7,4	3,5
15.	1,6	4,0	6,7	12,9	18,0	21,9	24,2	22,4	20,1	12,2	7,3	3,4
16.	1,6	4,1	6,8	13,1	18,1	21,9	24,2	22,4	20,0	12,0	7,1	3,3
17.	1,6	4,2	7,0	13,3	18,3	22,0	24,2	22,3	19,9	11,8	7,0	3,2
18.	1,6	4,3	7,1	13,5	18,4	22,1	24,2	22,2	19,8	11,6	6,9	3,1
19.	1,7	4,4	7,3	13,7	18,5	22,1	24,1	22,2	19,6	11,4	6,8	3,0
20.	1,7	4,4	7,5	13,9	18,7	22,2	24,1	22,1	19,4	11,2	6,6	2,9
21.	1,8	4,5	7,7	14,1	18,8	22,3	24,1	22,0	19,3	11,0	6,5	2,8
22.	1,8	4,6	7,9	14,3	18,9	22,4	24,1	22,0	19,1	10,8	6,4	2,7
23.	1,9	4,7	8,1	14,5	19,1	22,5	24,0	21,9	18,9	10,7	6,2	2,6
24.	1,9	4,8	8,3	14,7	19,3	22,6	24,0	21,8	18,7	10,5	6,1	2,6
25.	2,0	4,9	8,5	14,9	19,4	22,7	23,9	21,7	18,5	10,3	5,9	2,5
26.	2,1	4,9	8,7	15,1	19,6	22,8	23,9	21,6	18,2	10,1	5,8	2,4
27.	2,2	5,0	8,9	15,3	19,7	22,9	23,8	21,6	18,0	10,0	5,7	2,3
28.	2,2	5,0	9,1	15,5	19,9	23,0	23,7	21,5	17,7	9,8	5,5	2,3
29.	2,3	5,1	9,3	15,7	20,1	23,1	23,7	21,4	17,2	9,7	5,4	2,2
30.	2,4		9,5	15,9	20,3	23,3	23,6	21,3	16,8	9,5	5,3	2,1
31.	2,5		9,7		20,4		23,6	21,3		9,4		2,1

Mittlere Minimaltemperatur.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.
1.	−2,7	−3,0	−1,3	1,3	5,2	9,1	12,0	12,5	10,7	7,5	2,8	−0,6
2.	−2,8	−3,0	−1,2	1,4	5,3	9,2	12,1	12,5	10,6	7,3	2,7	−0,7
3.	−2,9	−2,9	−1,1	1,5	5,4	9,3	12,2	12,4	10,5	7,1	2,6	−0,7
4.	−3,0	−2,8	−1,1	1,7	5,6	9,4	12,2	12,3	10,5	6,9	2,5	−0,8
5.	−3,1	−2,8	−1,0	1,8	5,7	9,5	12,3	12,3	10,4	6,7	2,4	−0,9
6.	−3,2	−2,7	−0,9	1,9	5,9	9,6	12,3	12,2	10,3	6,5	2,2	−0,9
7.	−3,2	−2,7	−0,9	2,0	6,0	9,8	12,4	12,2	10,2	6,3	2,1	−1,0
8.	−3,3	−2,6	−0,8	2,2	6,2	9,9	12,5	12,1	10,2	6,2	2,0	−1,0
9.	−3,4	−2,5	−0,7	2,3	6,4	10,0	12,5	12,0	10,1	6,0	1,9	−1,0
10.	−3,4	−2,5	−0,7	2,4	6,5	10,1	12,6	12,0	10,0	5,9	1,8	−1,1
11.	−3,5	−2,4	−0,6	2,5	6,7	10,2	12,6	11,9	9,9	5,7	1,6	−1,1
12.	−3,5	−2,3	−0,5	2,7	6,8	10,3	12,6	11,8	9,9	5,5	1,5	−1,2
13.	−3,6	−2,2	−0,4	2,8	6,9	10,4	12,7	11,8	9,8	5,3	1,4	−1,2
14.	−3,6	−2,2	−0,4	2,9	7,1	10,5	12,7	11,7	9,7	5,2	1,3	−1,2
15.	−3,7	−2,1	−0,3	3,0	7,2	10,7	12,7	11,6	9,6	5,0	1,1	−1,3
16.	−3,7	−2,1	−0,2	3,1	7,4	10,8	12,8	11,6	9,5	4,8	1,0	−1,3
17.	−3,7	−2,0	−0,1	3,2	7,5	10,9	12,8	11,5	9,5	4,7	0,9	−1,4
18.	−3,7	−1,9	±0,0	3,3	7,6	11,0	12,8	11,5	9,4	4,5	0,7	−1,4
19.	−3,7	−1,9	+0,1	3,5	7,7	11,1	12,8	11,4	9,2	4,3	0,6	−1,5
20.	−3,6	−1,8	0,1	3,6	7,8	11,2	12,8	11,3	9,2	4,2	0,5	−1,6
21.	−3,6	−1,8	0,2	3,7	7,9	11,2	12,8	11,3	9,1	4,0	0,3	−1,7
22.	−3,6	−1,7	0,3	3,9	8,0	11,3	12,8	11,2	8,9	3,9	0,2	−1,7
23.	−3,6	−1,7	0,5	4,0	8,1	11,4	12,8	11,2	8,8	3,8	0,1	−1,8
24.	−3,5	−1,6	0,6	4,1	8,3	11,5	12,8	11,1	8,7	3,7	0,0	−1,9
25.	−3,5	−1,5	0,7	4,3	8,4	11,6	12,7	11,1	8,5	3,6	−0,1	−2,0
26.	−3,4	−1,5	0,8	4,4	8,5	11,7	12,7	11,0	8,4	3,4	−0,2	−2,1
27.	−3,4	−1,4	0,9	4,6	8,6	11,8	12,7	11,0	8,2	3,3	−0,3	−2,2
28.	−3,3	−1,4	1,0	4,7	8,7	11,8	12,6	10,9	8,0	3,2	−0,4	−2,4
29.	−3,3	−1,3	1,1	4,9	8,8	11,9	12,6	10,8	7,9	3,1	−0,5	−2,5
30.	−3,2		1,2	5,0	8,9	12,0	12,6	10,8	7,7	2,9	−0,6	−2,6
31.	−3,1		1,3		9,0		12,5	10,7		2,9		−2,6



Jahresbericht und Abhandlungen

des

Naturwissenschaftlichen Vereins

in

Magdeburg.

Redaction:
Oberrealschullehrer O. Walter.

1889.

Magdeburg.
Druck: Faber'sche Buchdruckerei A. & R. Faber.
1890.

Jahresbericht und Abhandlungen

des

Naturwissenschaftlichen Vereins

in

Magdeburg.

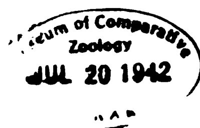
Redaction:
Oberrealschullehrer O. Walter.

1889.

Magdeburg.

Druck: Faber'sche Buchdruckerei A. & R. Faber.

1890.


Museum of Comparative
Zoology
JUL 20 1942

Inhalts-Verzeichniss.

Jahresbericht.

Abhandlungen.*)

*) Die Verantwortlichkeit für ihre Abhandlungen tragen die Verfasser selbst.

Jahresbericht.

I.
Sitzungsberichte.

Sitzung vom 8. Januar.

Anwesend 31 Mitglieder, 13 Gäste.

In Abwesenheit des Vorsitzenden, Herrn W. König, begrüsste sein Stellvertreter, Herr Dr. Danckwortt, die Versammlung mit herzlichen Glückwünschen für das angebrochene Jahr und gab der Bitte Ausdruck, dass der Verein mit Hülfe seiner Mitglieder auch in dem neuen Zeitabschnitte wachse und gedeihe. Darauf ertheilte er dem Herrn Oberlehrer Dr. Blath das Wort zu dem Vortrage

„über die neueren Forschungen auf dem Gebiete der Sinneswahrnehmungen."

Die Verbindung des Menschen mit der Aussenwelt, so führte der Redner aus, geht durch das Thor der Sinne, durch welches alle die Vorstellungen in uns einziehen, die in unserem Gedächtniss später unsern geistigen Besitz bilden. Auch das Bewusstsein der Ichheit, des menschlichen Körpers als eines organischen Ganzen, bildet sich, wie durch Beobachtungen am Kinde beweisbar ist (Preyer, Seele des Kindes), durch Sinneswahrnehmungen, vornehmlich durch Zusammentreffen getrennter Beobachtungen verschiedener Sinne. Das Kind spielt z. B. anfänglich mit seiner Hand, seinem Fusse u. s. w. wie mit fremden Gegenständen, bis die Empfindungen von Schmerz es lehren, sein Wesen als Ganzes aufzufassen. Unsere Abhängigkeit von den Sinnen geht so weit, dass die Idee der Unendlichkeit in Raum und Zeit für uns unfassbar ist, weil wir sie nicht mit Hülfe

der Sinne erfassen können, und dass selbst die höchste Vorstellung, die Gottesidee, für die Menschheit immer an Sinneswahrnehmungen und Sinnesthätigkeiten gebunden bleibt; sprechen wir doch vom Auge, Munde, Ohre Gottes und dergleichen.

Daher liegt es in der Natur der Sache, dass der Naturmensch, wie der auf dem Standpunkte einer kindlich naiven Weltanschauung stehende, von einem Dualismus von Körper und Geist noch nichts weiss und wissen will. So finden wir im alten Testamente noch keinen Unterschied zwischen Körper und Geist, ebenso wenig bei den ionischen und eleatischen Philosophen. Seitdem aber durch Anaxagoras und in höherem Masse durch Plato und Aristoteles der Dualismus zum Dogma erhoben war, hatte sich jedes System, welches eine geistige Culturentwicklung der Menschheit einleitete und weiterführen wollte, mit dem Verhältniss von Körper und Geist zu befassen und sich dabei wesentlich auch mit der Vermittlung zwischen der Aussenwelt und der Seelenthätigkeit des Einzelwesens durch die Sinnenwahrnehmung zu befassen.

Religion, Philosophie, Naturwissenschaft sind die drei Systeme, welche sich mit der Lösung der Frage beschäftigt haben. Die Religion stellt den Körper einfach unter die Leitung des Geistes, die christliche stellt den Körper sogar als ein Hinderniss des Geistes dar. Mit dieser Auffassung hört aber jede weitere Erforschung der Entscheidung jenes Princips auf. Anders steht es mit der Philosophie. Sie beschäftigt sich ununterbrochen mit der Klärung des Verhältnisses zwischen dem Körper und den Geistesfunctionen. Von Locke und Berkeley ausgehend, hat sie zu Negirungen des Dualismus geführt, hier in der Negirung der Realität der Sinneswahrnehmungen, dort in der Verneinung des Geistes. Locke sagte: Die Erfahrung durch die Sinne ist der einzig richtige Weg der Erkenntniss; nur durch die Erfahrung wissen wir etwas. Dem gegenüber

behauptete Berkeley, dass alles ausser uns nichts ist, alles ist nur ein Spiegelbild der geistigen Vorgänge in uns. Einen Versuch der Vereinigung dieser beiden Wege machte Leibnitz in seiner Monadenlehre, der sich auch mit der Religion abfand, indem er sagte: Körper und Geist sind etwas Verschiedenes; aber Gott vermittelt ein inniges Zusammenleben der Monade des Geistes und der des Körpers.

Einen ganz neuen Weg schlägt die moderne Naturwissenschaft ein. Ausgehend von dem Gedanken, dass man eine genaue Kenntniss der Werkzeuge und ihrer Functionen haben müsse, um ihre Leistung begreifen zu können, wendet man sich der experimentellen Untersuchung der Sinnesorgane, der Vorgänge und Veränderungen, sowie der fortschreitenden Entwicklung in denselben mit Eifer zu. (Johannes Müller, Joung, Maxwell, vor allem Helmholtz; daneben noch eine Reihe anderer Specialforscher, die gelegentlich bei der Einzeldarstellung der Organe genannt wurden.) Es ist durch diese Männer die psychologische und physiologische Forschung begründet worden. Die Resultate sind glänzende, ohne dass jedoch auch auf diesem Wege nur annähernd die Lösung der Frage über die Vermittlung zwischen Sinnenreiz und Bewusstsein angebahnt erscheint. Um einen ungefähren Einblick in die Natur und den Umfang des hier durchforschten Gebietes zu gewähren, wurde der Streit zweier Männer des Näheren beschrieben, des Berliner Professors Du Boys-Reymond und seines Bonner Collegen Preyer. Ersterer hat seine Ansichten in dem Vortrage „über die Grenzen des Naturerkennens“ (Leipzig 1872) dargelegt und schliesst darin mit dem Worte „ignorabimus“; die Ergänzung hierzu lieferten später „die sieben Welträthsel“ (Berlin 1880, Leibnitz — Jahresfeier), die er mit einem bedeutsamen „dubitemus“ endet. Unter den letzteren bezeichnet er als fünftes Welträthsel das Erkennen des Empfindungsvorganges als ein unlösbares (transcendentes) Problem. Im scharfen Gegensatze zu Du Boys-Reymond

erwartet Professor Preyer von einer fortgeschrittenen Wissenschaft in späterer Zeit mit Sicherheit die Lösung aller physiologischen Grundfragen. So sehen wir schon nach kurzem Anlaufe auch auf naturwissenschaftlichem Gebiete die Ansichten weit auseinandergehen, obwohl die Anschauung des Dualismus von Körper und Geist allseitig als ausgeschlossen zu betrachten ist.

Von einer weiteren Erörterung der Frage, ob Empfindung und Sinnenreiz ein transcendentes Problem sei oder nicht, wurde natürlich Abstand genommen; die weitere Betrachtung vielmehr nur auf den Vorgang der Sinneswahrnehmungen bis zum Herantritte derselben an die Schwelle des Bewusstseins gerichtet, also bis dahin, wo der mit den Sinnen erkennbare, rein körperliche Vorgang sich in seelische Thätigkeit umsetzt.

In breiterer Ausführung wurden die heutigen Anschauungen über das Nervensystem und seine Thätigkeit bei der Auslösung von Sinnenreizen (Empfindungs-, Bewegungsnervensystem, Gehirn) entwickelt, die eigenartigen Einrichtungen, welche die Nerven befähigen in sicherer Weise zu functioniren, ihre gegenseitige Verbindung und Beeinflussung. Die specifische Energie der Sinne erfährt eine Erklärung und Darstellung an einer grösseren Zahl von Beispielen.

Nachdem die Sinne gruppirt und in drei Klassen nach den Vorgängen bei der Auslösung der Reize eingetheilt waren (Geschmack und Geruch chemisch, Sehen zweifelhaft, Gefühl und Gehör als vorläufig rein mechanisch), und nachdem erwähnt wurde, dass der Königsberger Professor Leyden noch einen sechsten, einen sogenannten Muskelsinn, annimmt (Kraftmass, Abmessung der Bewegung), folgte eine eingehende Darstellung der Sinnesorgane, so weit ihre Veränderungen fähig sind, die Bewegungsreize zu übermitteln. Besonders angeführt wurden die Untersuchungen des Dr. Wolf in Neu-Coswig bei Meissen auf dem Gebiete des Geruchs-

sinnes. — Ein näheres Eingehen auf die Einzeldarstellungen darf hier wohl, als zu weit führend, übergangen werden. —

Nach diesem längeren Vortrage machte Herr Realgymnasiallehrer Dr. Krieg noch einige kürzere Mittheilungen aus dem Gebiete der Physik. Die erste war aus dem Bereiche der Wärmelehre genommen und behandelte

„ein neu construirtes Metallthermometer.“

Bekanntlich klagen die Aerzte, dass sie mit den Glasthermometern nicht so gut auskommen können, als sie es wünschen. In Folge dessen hat sich die Firma Immisch in Görlitz bemüht ein besseres Instrument zu construiren. Sie hat es erreicht durch Verwendung der bisher für unbrauchbar gehaltenen Idee, die Ausdehnung von Metallen zur Messung der Wärme mitzubenutzen. Die Einrichtung des neuen Thermometers ist folgende: Eine kreisförmig gebogene, an beiden Enden geschlossene Capillarröhre aus Blei ist an einem Ende mit einer Schraube befestigt, während das andere freie Ende mit einem drehbaren Zahnrade verbunden ist, welches wiederum in ein mit einem Zeiger versehenes Zahnrad eingreift. Die Röhre ist mit einer Flüssigkeit gefüllt, die sich leicht ausdehnen kann, und ist zur Erhöhung der Empfindlichkeit des Bleies mit noch einem anderen Metalle überzogen. Die hierdurch erzielte Feinheit des Thermometers ist so gross, dass ein blosser Hauch des Mundes genügt, es um 3—6° steigen zu lassen. Um dasselbe für ärztliche Zwecke gut brauchbar zu machen, war es nöthig, dasselbe möglichst klein zu gestalten. Es ist ihm daher die Form und Grösse einer kleinen Damenuhr gegeben worden. Auch ist eine Arretirvorrichtung daran angebracht, die es ermöglicht, den die Höhe der Temperatur angebenden Zeiger festzuhalten, so dass ohne Mühe und unter Vermeidung von Fehlern abgelesen werden kann. Die Handhabung eines solchen Instrumentes ist eine äusserst bequeme und eine Gefährdung des Kranken durch Glassplitter etc., wie dies bei den leicht zerbrechlichen Glas-

thermometern zu befürchten ist, ausgeschlossen. Die Vorlegung eines solchen, zu Demonstrationszwecken besonders gefertigten Metallthermometers trug zur Veranschaulichung des Mitgetheilten wesentlich bei.

Die zweite Mittheilung machte auf

„neue Apparate für Fluorescenz“

aufmerksam, die in der bekannten Firma Geissler in Bonn gefertigt waren und prachtvolle Erscheinungen der Fluorescenz vor Augen führten. Lichtstrahlen werden bekanntlich von einem Körper theils zurückgeworfen, theils absorbirt und dann in Wärme umgewandelt. Indessen können Strahlen letzterer Art bisweilen auch zur Bildung neuer Lichtstrahlen Veranlassung geben. Die Erscheinungen der Fluorescenz bei Flussspath u. A. werden auf diese Weise erklärt. Ausser diesen schon im gewöhnlichen Lichte fluorescirenden Körpern lässt aber noch eine ganze Reihe anderer Stoffe Erscheinungen der Fluorescenz wahrnehmen, wenn man dieselben in sog. Crookschen Röhren den Lichtwirkungen des elektrischen Stromes aussetzt. Die Firma Geissler hat hierin verschiedene Mineralien versucht und prächtige Farbenwirkungen bei einer Anzahl von ihnen erzielt. Es wurde als Beispiel hierfür das Leuchten von Zinkspath, Kalkspath, Pektolith, desgleichen auch von Korallen gezeigt, die im elektrischen Lichte theils in rein weissem, theils in grünlich- und röthlich-weissem Lichte hell erglänzten.

Sitzung vom 5. Februar.

Anwesend 29 Mitglieder, 16 Gäste.

Zur Beleuchtung der die Einwohnerschaft der Stadt vielfach beschäftigenden Frage über die Ausführung des grossen Nordfrontcanales sprach Herr Professor Dr. Schreiber, der beste Kenner des Untergrundes unserer Stadt,

„über den Einfluss der Erdschichten auf die Canalarbeiten im Norden und Nordwesten Magdeburgs.“

Mächtige Felsenmassen bilden den Grund, auf dem die Stadt ruht, und zwar im Norden der Stadt die Grauwacke,

in der Mitte und im Süden derselben ein rother Sandstein, das Rothliegende. Da sich diese Gesteinsmassen als Höhenrücken in nordwestlicher Richtung erstrecken, so werden sie von dem 2 m hohen breiten Canale, welches das Stadtfeld mit dem neu erworbenen nördlichen Stadtgebiete verbinden soll, durchschnitten. Die Sohle des Canals befindet sich am Ulrichsthore 4.52 m unter der Oberfläche und sinkt bis zum Eisenbahnübergange um 1.79 m. Am Ulrichsthore wird der Graben in Lehm, braunen Diluvialsand und Grünsand eingeschnitten, 150—200 m nördlich von demselben trifft er die Kuppe des Rothliegenden und weiter nördlich in beträchtlicher Breite den Rücken der Grauwacke an. Da der Grauwackezug innerhalb der Altstadt an der Nordgrenze derselben bis zu 11 m ansteigt, so ist sicher zu erwarten, dass die Baugrube in harte, 2½ m hohe Felsmassen mehr als 100 m weit eingesprengt werden muss. Ueberall, wo nicht Felsmassen den Bau erschweren, trifft die Canalsohle Grünsand an, weniger häufig bei dieser Tiefe diluvialen Feinsand oder Kies. Der Grünsand ist für den Canalbau eine sehr lästige Erdschicht, weil er als sehr feinkörniges Gebilde durch Wasser leicht gehoben und aus der Seitenwand ausgespült wird, somit Brüche derselben bewirkt. Ein zweiter gewichtiger Factor, mit welchem der Canalbau wird rechnen müssen, ist der Grundwasserstand. Für diesen wirken bestimmend die Tiefe der benachbarten Gräben und in zweiter Linie der 13 m tiefe Elbeinschnitt. Letzterer wirkt in dem Masse Wasser entziehend, dass vom Eisenbahnübergange aus gerechnet, wo das Grundwasser 9 m über dem Nullpunkte des magdeburger Pegels steht, bis zum Alten Fischerufer, wo der Wasserstand 3 m beträgt, das Sinken desselben 6 m auf nur 1500 m Entfernung beträgt. Am Ulrichsthor fehlt das Grundwasser bei 4.52 m Tiefe, da der nahe Festungsgraben 0.78 m tiefer als die Canalsohle ist. Dagegen wird am Eisenbahnübergange, wo die Canalsohle 2.17 m tiefer als die benachbarte

Grabensohle liegt, der Canalbau mit 2.5—2 m Grundwasserstand zu rechnen habon. In der weiteren Erstreckung 100 m westlich vom Alten Fischerufer bis 200 m nördlich vom Ulrichsthor werden den Bau erschwerende Grundwassermengen die lästige Begleitschaft des Canals bilden; bei hoch aufragenden Fels- und Grünsandmassen wird deren Zufluss gering, durch tief anstehenden Diluvialgrand beträchtlich sein. Was folgt aus den angeführten Thatsachen? 1) Unmöglich kann der Canal, wie der erst unlängst fertig gestellte Nothauslass der Olvenstedter Strasse, in welchem nur 0.60 m Grundwasser mit vielen Kosten zu beseitigen waren, gebaut werden, ohne die nöthige Vorflut zu schaffen; es muss daher der Bau vom Alten Fischerufer aus beginnen. Nur in den 2—3 m über die Canalsohle emporragenden Felspartien können gleichzeitig vorbereitende Sprengarbeiten begonnen und fortgeführt werden, da hier das Grundwasser leicht zu bewältigen ist. 2) Der Bau von Zweigcanälen im Stadtfelde und in der Neustadt, welche entweder in die Schrote münden oder an die in Fortificationsgräben mündenden Nothauslässe anschliessen, sind innerhalb der nächsten zwei Jahre zwecklos und vertheuern, vorzeitig angelegt, die Gesammtanlage beträchtlich; wenn sie aber gar bereits vor Fertigstellung des Hauptcanals die Anschlüsse der angrenzenden Häuser aufnehmen sollen, sind sie für die sanitären Interessen der Stadt höchst bedrohlich und schaffen in jeder Hinsicht der städtischen Verwaltung unübersehbare Schwierigkeiten. — An diese Darlegungen des Herrn Professor Schreiber schloss sich eine lebhafte Discussion, in welcher hauptsächlich der auf die Einladung des Vereinsvorstandes erfreulichst erschienene Herr Stadtbauinspector Behr die Interessen des Stadtfeldes vertrat. Derselbe dankte dem Vortragenden besonders dafür, dass er die beim Canalbau sicher eintretenden Schwierigkeiten

den Bürgern der Stadt so klar vor Augen führe und auf diese Weise die städtische Bauverwaltung vor etwaigen Tadelsäusserungen der Bürgerschaft schütze, wenn die Arbeit später nicht mit der Schnelligkeit fortschreiten würde, wie man gemeinhin bei Unkenntniss der zu überwältigenden Hindernisse erwarten sollte.

Herr Dr. Möries lenkte die Aufmerksamkeit auf einen neuen Rohstoff der deutschen Industrie,

„die Loofah.“

Dieselbe hat sich in den sechs Jahren, seitdem sie zuerst und in geringen Mengen nach Deutschland gekommen ist, in Folge ihrer vielseitigen und ungemein werthvollen Verwendbarkeit eine so allgemeine Anerkennung errungen und erwirbt sie täglich mehr, dass ihr in Zukunft eine bedeutende Rolle in unserem Culturleben zufallen wird.

Die Loofah, wie die Engländer diesen Artikel nennen (gesprochen Lufa), ist das natürliche Fasergeflecht der Frucht einer zu den Kürbisgewächsen (Cucurbitaceen) gehörigen Pflanze, welche in den tropischen und subtropischen Gegenden üppig, meist wild wachsend, gedeiht. Es giebt elf verschiedene Arten dieser Pflanze, die man als Luffa aegyptiaca, petula, cylindrica u. s. w. bezeichnet; zehn davon gehören der alten Welt, eine der neuen Welt an. Einer besonderen Pflege wird sie in Aegypten und besonders in Japan gewürdigt. Wie alle Kürbisgewächse, rankt sie sich an andern Gewächsen empor, bezw. wird sie an Spalieren gezogen. Die ganze Culturarbeit besteht darin, die ersten Blüten auszubrechen und von den späteren nur die geeigneten in erforderlicher Zahl zu belassen, auch beim Einernten den richtigen Zeitpunkt der Reife zu beobachten, welcher sich durch Austropfen des zu dieser Zeit im unteren Theile der Frucht reichlich gesammelten Fruchtsaftes bemerkbar macht. Nach Herausnahme der Samenkerne wird die meist eiförmige, je nach der Sorte verschieden grosse Frucht mehrere Tage ins Wasser gelegt, damit sich Schale und

Fruchtfleisch lösen; hierauf wird die übrig gebliebene Faserhülle gespült, getrocknet und zusammengepresst. In Ballen von 2000—3000 Stück wird diese ungebleichte Rohloofah in den Handel gebracht. Mehrere Millionen solcher Ballen werden alljährlich allein schon aus Japan ausgeführt, ausserdem liefert noch Aegypten eine hiergegen allerdings unbedeutende Menge.

Das Rohmaterial stellt ein sehr engmaschiges Fasernetz von solcher Unregelmässigkeit dar, dass es unmöglich ist, mit Menschenhand etwas Aehnliches herzustellen. Die Fasern haben ein geringes Eigengewicht; trotzdem sind sie sehr fest und haltbar. Sie bilden in Folge der zwischen ihren engen Maschen ruhenden Luftschicht einen sehr schlechten Wärmeleiter. Ihre Fähigkeit, Wasser aufzunehmen, ist erstaunlich gross. Sie quellen hierbei bedeutend auf, saugen das Wasser aber nicht höher, als die Oberfläche des Wassers reicht, zeigen also keine Capillaritätserscheinung, wie dies beim Badeschwamm der Fall ist. Das aufgenommene Wasser verdunsten sie aber wieder in kurzer Zeit, so dass sie schnell trocknen.

In Folge dieser Vorzüge kann die Loofah zu sehr mannichfachen Zwecken verwendet werden. In erster Linie kann sie als Wasch- und Scheuermittel an Stelle des Schwammes benutzt werden, wie dies schon seit den ältesten Zeiten in Aegypten geschehen ist; sie zeichnet sich hierin vor dem Schwamme durch grössere Dauerhaftigkeit und Leichtigkeit der Reinigung aus. Hierbei ist es von grossem Werth, dass Spiritus, Petroleum, Ligroine, auch Fett und dergl. nicht von der Loofah aufgesaugt werden. Wäscht man daher einen fettigen Teller oder einen russigen Topf mit einem Loofahschwamme, wie man die Fasergerüste gemeinhin bezeichnet, ab, so bedarf es nur eines Ausspülens des letzteren in warmem Wasser, um ihn sofort wieder rein und zu anderem Gebrauche geeignet zu machen.

Wegen der grossen Fähigkeit Feuchtigkeit aufzusaugen, verbunden mit Elasticität und Dauerhaftigkeit, eignet sich die Loofah vorzüglich zur Herstellung von Einlegesohlen. Alle bisher hierzu verwendeten Stoffe, wie Stroh, Rosshaar, Kork, Filz, Pelz u. dergl., haben, wenn sie die Feuchtigkeit überhaupt aufnehmen, den Uebelstand, dass sie dieselbe festhalten und so den Fuss nur unvollkommen warm halten, sich meist auch nur schwer oder gar nicht reinigen lassen. Sie sind daher aus Rücksicht auf Reinlichkeit und Gesundheitspflege, ferner wegen geringer Haltbarkeit zu verwerfen. Die Loofahsohlen leiden an keinem dieser Mängel. Mit grosser Bequemlichkeit bezüglich der Reinigung verbinden sie die Eigenschaft, alle sowohl vom Fusse ausgehende als auch von aussen in die Fussbekleidung eindringende Feuchtigkeit vollständig aufzunehmen und so den Fuss trocken zu erhalten. Die schlechte Wärmeleitung lässt den Fuss im Winter warm, im Sommer kühl bleiben. Ausserdem verhindern die Loofaheinlagen in Folge ihrer Elasticität eine Hornbildung am Fusse, erleichtern überhaupt selbst auf weiten Märschen das Gehen. Um ihnen diese schätzenswerthe Fähigkeit zu erhalten, ist es nothwendig, öfters eine Reinigung derselben vorzunehmen. Zu diesem Zwecke genügt es aber, sie mit lauwarmem Wasser auszubürsten und zu trocknen. Es ist dies schnell zu bewerkstelligen, da das Trocknen nur kurze Zeit dauert; am bequemsten, wenn man zwei Paar Sohlen in Gebrauch nimmt, so dass mit ihnen gewechselt werden kann.

Die fabrikmässige Verwendung der Loofahfaser zu solchen Sohlen ist der Verdienst eines Herrn H. Wickel in Halle a. S., welcher dort die erste deutsche Loofahwaarenfabrik (Mühlweg 3) gegründet hat. Die nothwendige Zurichtungsweise der Rohloofah ist Wickels Entdeckung. Sie besteht in einer gründlichen Reinigung des Rohmaterials und einem Bleichverfahren mittelst übermangansaurem Kali und unterschwefliger Säure, worauf das Gewebe durch

hydraulische Maschinen noch gedichtet, geglättet und in die gewünschte Form gebracht wird.

Die Firma hat die Loofah in derselben Weise wie zu Einlagesohlen auch zu Sattelunterlagen und Schweissdecken für Pferde verarbeitet und hat auch hiermit glänzende Erfolge erzielt. Während die sonst gebräuchlichen Sattelunterlagen u. dergl den Schweiss des Pferdes ungenügend aufsaugten, überdies noch erhitzend wirkten und vielfach die Ursache von Druckschäden für die Thiere wurden, vermindern diese in Folge ihrer Luftdurchlässigkeit die Schweisserzeugung, saugen den gebildeten Schweiss vollständig auf und machen durch ihre Elasticität Druckschäden unmöglich. In ihrer leichten Reinigung und dadurch bedingten guten Erhaltung gleichen sie den Einlagesohlen.

Die grosse Nützlichkeit sowohl der Einlagesohlen wie der Sattelunterlagen haben schon die Aufmerksamkeit unserer Heeresverwaltung auf sich gezogen. Es werden zahlreiche Versuche damit gemacht, die bis jetzt allerdings noch nicht zu einer endgültigen Entscheidung über etwaige Einführung in der Armee geführt haben.

Die Verwendbarkeit der Loofah ist hiermit jedoch keineswegs erschöpft. Die Firma Wickel erprobt immer neue Arten der Nutzbarmachung dieses vortrefflichen Stoffes. Die bedeutende Zähigkeit desselben hat es ermöglicht, dass man sogar Treibriemen daraus gefertigt hat, deren Eigengewicht ein auffallend geringes ist. Ausserdem ist die Loofah zu Bürsten, Fenstervorsetzern (statt der Gazefenster), zu Mistbeetfenstern, Respiratoren, Untersetzern für Biergläser u. s. w. verarbeitet worden. Ja man glaubt sogar das biegsame Gewebe in dünner Schicht zur Auswattirung von Kleidern verwenden zu können und so eine gesundheitlich äusserst werthvolle Verbesserung der Kleidung herbeizuführen.

Der Verbrauch der Loofah steigert sich in Folge dieser vielfachen Verwendung von Jahr zu Jahr erheblich. Die

Erzeugung des Rohmaterials ist daher zu einer ergiebigen und sehr lohnenden Einnahmequelle geworden. Da bis jetzt eigentlich nur Japan diesen Rohstoff liefert, die Pflanze aber sich in allen tropischen und subtropischen Gegenden leicht anbauen lässt, ja voraussichtlich in anderen Ländern, z. B. im Norden Afrikas, am Kongo, in den deutsch-afrikanischen Colonien, ein viel besseres Gedeihen finden dürfte, so verspricht die Loofah noch eine wichtige, leicht zu behandelnde und ertragsreiche Anbaupflanze unserer Colonien zu werden.

Sie lohnt ihre Pflege um so mehr, als sie in jungem Zustande als Nahrungsmittel und Viehfutter dienen, aus ihren Samen reichlich Oel liefern und in ihren Faserskeletten Decken- und Polstermaterial bieten kann. Auf Grund dieser Erkenntniss ist daher der deutsche Consul Dr. Knappe für ihre Einführung auf den Südsee-Inseln eifrig thätig gewesen. Die Loofah wird in Zukunft aller Voraussicht nach wesentlich mit zur Erfüllung der Hauptaufgabe deutscher Colonialbestrebungen, der Industrie des Mutterlandes werthvolles Material im Austausche heimischer Industrieerzeugnisse zu liefern, wesentlich mit beitragen.

Ein Theil der vom Vortragenden in grosser Menge vorgelegten Loofahfaserskelette und ihrer Erzeugnisse wurde von diesem dem hiesigen naturwissenschaftlichen Museum, im obersten Stockwerke des Realgymnasiums befindlich, als Geschenk überwiesen. —

Hierauf machte Herr Oberlehrer Dr. Hintzmann zunächst eine geschäftliche Mittheilung. Als Redacteur des alljährlich vom Vereine herausgegebenen Jahrbuches sprach er die herzliche und dringende Bitte aus, dass diesem aus dem Kreise der Vereinsmitglieder auch kürzere Notizen, z. B. über gemachte Funde oder dergl., in reicherer Menge geliefert werden möchten. Jeder Beitrag wäre angenehm und würde gebührende Beachtung finden.

Sodann machte er auf die Arbeit des Dr. Chun aufmerksam, in welcher dieser interessante Beobachtungen über

„die Fauna des Mittelländischen Meeres und deren auf- und absteigende Wanderungen"

gemacht hat. Er skizzirte den Inhalt derselben folgendermassen:

Das Mittelmeer unterscheidet sich von allen Meeren durch die Temperaturverhältnisse und seinen höheren Kohlensäuregehalt. Der Grund hierfür ist die unterseeische Barriere in der Strasse von Gibraltar. Während in den übrigen Meeren, durch die Polarströme herbeigeführt, eine grosse Abnahme der Temperatur mit der Tiefe stattfindet, hält sich im Mittelmeere die Temperatur in wunderbarer Weise. Sinkt sie auch von der Oberfläche nach der Tiefe zu anfangs schnell, so schreitet diese Abnahme bald nur langsam fort, so dass bei 1000 m Tiefe noch 13.5° C. herrschen. Es wurde schon lange die Frage aufgeworfen, ob überhaupt eine Tiefseefauna, speciell ob eine solche im Mittelmeere existire. Von mancher Seite bezweifelt (z. B. von Agassiz), wurde dieselbe für den Ocean von Darwin auf Grund seiner Untersuchungen bei der Challanger-Expedition bejaht und von Häckel in seiner grossen Arbeit über Radiolarien bestätigt. Trotzdem machten sich immer wieder Einwürfe dagegen geltend. Man suchte die gewonnenen Ergebnisse jener Arbeiten als nicht beweisend hinzustellen, da es nicht unbedingt feststand, dass jene Radiolarien aus der Tiefe emporgebracht waren, vielmehr die Möglichkeit noch gegeben war anzunehmen, dass sie beim Einsenken oder Aufziehen der Netze sich an diese angesetzt haben konnten. Durch die neueren Untersuchungen ist diese Annahme widerlegt. Es ist ein neues Fangnetz angewendet worden, ungefähr in der Form einer Reisetasche, welches beliebig geöffnet und geschlossen werden kann, so dass nur Thiere der betreffenden Tiefenzone hineinzugelangen im Stande sind.

Mit Hülfe dieses Fangapparats hat Chun festgestellt,

1) dass in allen Tiefen des Mittelmeeres bis 1400 m

ein reiches Thierleben stattfindet, 2) dass die Thiere, welche im Winter an der Oberfläche leben, im Sommer sich in der Tiefe aufhalten, 3) dass in grösserer Tiefe als 1400 m Thiere vorkommen, welche an der Oberfläche selten oder gar nicht gefunden sind, 4) dass umgekehrt an der Oberfläche Thiere vorkommen, welche nie in der Tiefe zu finden sind.

Zu 1. Durch zahlreiche Fänge ist erwiesen worden, dass in den verschiedenen Tiefen nicht etwa bestimmte Kreise von Thieren auftreten, sondern Thiere aller möglichen Thierkreise, von den Cephaloden bis zu den einfachsten Thieren hinab. Wie sich diese Thatsache erklärt, wird sich jetzt noch nicht feststellen lassen. Es kann aber nicht bezweifelt werden, dass der von Chun angegebene Grund eine gewisse Wahrscheinlichkeit hat: „Die Oberflächenfauna wandert nach der Tiefe, acclimatisirt sich und wird zur Tiefenfauna.“ Auch darf man mit Chun annehmen, dass die Larven der am Grunde lebenden Thiere alle ein Oberflächenleben führen; dann ist es möglich, dass diese Thiere, ehe sie im fertigen Zustande nach der Tiefe gehen, sich noch eine Zeit lang dem Sonnenlichte aussetzen.

Zu 2. In der zoologischen Station zu Neapel ist festgestellt worden, dass der Monat Mai und Anfang des Winters die Wechselzeiten für diese Thiere sind. Man kannte schon ein Hin- und Herwandern der Thiere innerhalb enger Grenzen, man kannte auch die Tag- und Nachtoscillation derselben, aber diese Jahresoscillation ist erst durch Chun und die zoologische Station in Neapel genau festgestellt worden. Als zureichender Grund war hierfür angesehen worden, dass das Lichtbedürfniss und die Nahrung sie zu diesen Wanderungen veranlassen. Besonders gegen den letzteren Grund sind stichhaltige Einwände zu Tage getreten, so namentlich, dass die Thiere diese Wanderungen antreten, obgleich ihre Nährthiere sich zu dem Zeitpunkte an einer anderen Stelle befinden. Chun stellt

daher zur Erklärung dieser Thatsachen den Satz auf: „Die Wanderungen sind durch den Temperaturwechsel begründet." Die Oberfläche absorbirt die Wärme mehr als die tieferen Schichten. Dass nun die Wanderungen möglich sind, liegt darin, dass das specifische Gewicht der Thiere identisch ist mit dem specifischen Gewichte des sie umgebenden Meereswassers. Endlich werden die Thiere durch Ausschwitzen von ätherischen Oelen und Fetten zu Wanderungen getrieben.

Zu 3. Chun hat hierzu nachgewiesen, dass es sich auch hier nicht um besondere Thierkreise handelt, da die Erscheinung sowohl für Mollusken wie für die einfachsten Thiere beobachtet ist. Ferner hat er dargethan, dass diese nur in der Tiefe lebenden Thiere nicht die sonst beobachtete Verkümmerung von nicht benutzten Organen zeigen, wie solche an anderen im Dunkeln lebenden Thieren beobachtet ist (z. B. am Olm in der Adelsberger Grotte). Die Sehorgane der Tiefenfauna sind ebenso entwickelt wie die bei Thieren der Oberfläche. Chun giebt als Grund hierfür an, dass diese Thiere, wenn auch nur in den tieferen Schichten, gleichfalls auf- und absteigen und sich zu manchen Zeiten an belichteten Stellen aufhalten, wenn wir sie auch in dem Augenblicke gerade in dunklen Regionen antreffen. Ferner spricht für das nothwendige Vorhandensein von Augen der Umstand, dass die meisten Tiefseethiere phosphoresciren. Es würde diese Eigenschaft keinen Werth für sie haben, wenn sie nicht mit Sehorganen ausgestattet wären. Eigenthümlich ist den Sehorganen dieser Tiefseethiere, dass sie ein hochrothes oder braunrothes Augenpigment besitzen. Ausserdem sind die Tiefseethiere gleichzeitig mit grossen Tastwerkzeugen ausgerüstet. Endlich sind ihre Beine eigenthümlich, ähnlich wie bei den zehnfüssigen Cephalopoden, in Arme umgewandelt. Nach diesen Auseinandersetzungen tritt Chun der Frage näher, woher die Thiere der Tiefe ihre Nahrung nehmen. Man meinte anfangs,

dass sie sich von abgestorbenen Thieren und Pflanzen nährten. Doch entspricht diese Ansicht nicht der sonstigen Zweckmässigkeit der Natur, die hier demnach keine Existenz für die Thiere geschaffen hätte. Daher nahm man das Vorhandensein von Pflanzen in jenen Tiefen an. Doch blieb hier die Frage zu erörtern, ob Pflanzen in solcher Tiefe assimiliren können, und dies führte zu der anderen Frage, wie weit dringt das Licht in die Tiefe ein. Es sind zur Klärung derselben schon früher wiederholt Versuche im Genfer und Züricher See gemacht worden mittelst lichtempfindlicher photographischer Platten. Die Ergebnisse derselben sind aber anzuzweifeln, da die angewendeten Apparate zu grosse Mängel besassen. Da inzwischen bei dem Fortschreiten der Photographie Apparate construirt sind, welche so feine Lichtempfindichkeit haben, wie man sie früher nicht gekannt hatte, so hat Chun diese Versuche wieder aufgenommen. Seine Bemühungen haben beachtenswerthe Resultate geliefert. Die Platten liessen in einer Tiefe von 150—200 m einer $^1/_4$stündigen Einwirkung aussetzt eine starke Belichtung erkennen. Setzte man eine entsprechende Platte zur Nachtzeit eine gleiche Zeit lang der Einwirkung aus, so war die Belichtung schwächer, aber der Grad der Belichtung stimmte ziemlich genau mit der Belichtung überein, welche eine Platte in der Tiefe von 500 m zeigte, wenn sie dort bei Tage $^1/_2$ Stunde lang dem Lichte ausgesetzt war. Man darf hiernach wohl sagen, dass das Licht in grosse Tiefen eindringt. Bis zu welcher Tiefe genügt nun aber dies Licht, um Pflanzen assimilirend annehmen zu können. Chun behauptet, dass es bis zu einer Tiefe von 200—300 m noch recht wohl zur Erzeugung einer guten Assimilation ausreiche. Dies angenommen, würde in diesen Tiefen für die Zeit der günstigen Belichtung eine Pflanzenvegetation denkbar sein. Diese würden für kleine Lebewesen, Flagellaten wie Capepoden, Nahrung bieten, und diese wieder liefern Nahrung für die anderen Thiere unter Hinzunahme von Wanderungen derselben.

Zu 4. Diese Frage ist die am meisten offenstehende von allen. Es erscheint jetzt noch räthselhaft, weshalb sich die Thiere der Oberfläche den verschiedenen tieferen Meeresschichten nicht anzupassen vermögen und daher immer nur oben zu finden sind. Chun spricht sich hierüber allerdings gerade umgekehrt aus und sucht so die Erscheinung zu erklären. Er meint: Die Thiere haben sich allen Wechseln der Oberfläche so gut angepasst, das sie nicht nöthig haben, in die Tiefe hinabzusteigen.

Sitzung vom 12. März.

Anwesend 28 Mitglieder, 9 Gäste.

Der Leiter der Wetterwarte der „Magdeburgischen Zeitung", Herr Grützmacher, erfreute die Versammlung mit einem Vortrage über

„das Thierkreislicht".

Man sieht das Thierkreis- oder Zodiakallicht in unseren Gegenden an den mondfreien Abenden des Frühjahrs im Westen und in den Morgenstunden des Herbstes am östlichen Horizont. Der kegelförmige Lichtschein liegt mit seiner Basis auf dem Horizont, da, wo die Sonne sich unterhalb des Horizontes befindet, während die Spitze des schräg aufsteigenden Lichtkegels sich nach der Südseite des Himmels zeitweise um mehr als 90 Grad von der Sonne entfernen kann, so dass die wahre Ausdehnung des Zodiakallichtes die Grösse des Erdbahndurchmessers erreichen und zuweilen sogar überschreiten muss. Die günstigste Zeit für die Sichtbarkeit der Erscheinung ist der erste Theil des Monat März; man sieht dann, wenn der Himmel rein ist und kein Mondlicht störend wirkt, den Lichtkegel in der Richtung der scheinbaren Sonnenbahn vom Westhorizonte bis zum Kopfe des Stiers und zeitweise noch höher hinaufsteigen. Die grösste Lichtstärke liegt mehr nach der Sonne hin, während der Schein gegen die Spitze hin allmählich abnimmt und sich im Dunkelblau des Himmels verliert. Die andere

Hälfte des Thierkreislichtes, die uns in den Morgenstunden des Herbstes zu Gesicht kommt, besitzt fast nie eine ähnliche Intensität, wie wir sie bei der Erscheinung im Frühjahr beobachten.

Da das Zodiakallicht in der scheinbaren Sonnenbahn liegt, so hängt die Sichtbarkeit desselben nicht allein von dem Grade der Reinheit unserer Atmosphäre, sondern auch von dem Winkel ab, welchen zu den verschiedenen Jahreszeiten die Sonnenbahn mit dem Horizonte macht, und dieser Winkel ist für unsere Gegenden am grössten zu den schon angegebenen Zeiten, so dass dann der Lichtkegel am steilsten aufgerichtet ist und am weitesten über die Dünste des Horizontes emporragt. In den südlicheren Gegenden steht die Sonnenbahn zu allen Jahreszeiten nahe senkrecht gegen den Horizont, und dies ist der Grund, dass man unter den Tropen die Erscheinung an jedem heiteren Abend und Morgen beobachten kann. Dazu kommt noch, dass die Erscheinung in südlichen Breiten wegen der grösseren Durchsichtigkeit der Luft viel leichter wahrzunehmen ist als in der oft dunstigen Atmosphäre unserer nördlichen Gegenden. Um so auffallender muss es uns erscheinen, dass auch nicht ein einziger von den alten Schriftstellern das Thierkreislicht erwähnt. Bedenken wir den Eifer und die Aufmerksamkeit, mit welcher die Alten den Himmel beobachteten, so müssen wir ein Uebersehen oder Nichtbeachten jener Himmelserscheinung für unmöglich halten; wir müssen vielmehr aus diesem gänzlichen Schweigen den Schluss ziehen, dass das Zodiakallicht in einer für das Auge wahrnehmbaren Intensität damals noch nicht vorhanden war. Der erste, der auf die Erscheinung aufmerksam machte, war Cassini; er machte seine ersten Beobachtungen im März 1863, so dass wir wohl mit einiger Gewissheit annehmen können, dass das Zodiakallicht in seiner jetzt beobachteten Lichtstärke kaum 300 Jahre existiren kann. Wie lange es jedoch schon vorher — aber wegen zu grosser

Schwäche unbemerkbar — vorhanden war, und welches die Gründe für eine verhältnissmässig schnelle Zunahme der Helligkeit waren, das sind Fragen, deren Beantwortung wohl einer noch sehr fernen Zukunft vorbehalten ist.

Ueber 200 Jahre ist nun schon das Thierkreislicht bekannt und trotz dieses langen Zeitraumes ist man von einer einwurfsfreien Beantwortung der Frage nach dem Wesen des Zodiakallichtes noch immer weit entfernt. Dies erklärt sich dadurch, dass die Beobachtungen des Thierkreislichtes längere Zeit hindurch vernachlässigt wurden, und dass ausserdem das fragliche Phänomen zu verschiedenen Zeiten ein wechselndes Aussehen anzunehmen scheint.

Die ersten Beobachter hielten das Zodiakallicht für eine die Sonne umgebende Atmosphäre, die wegen der Umdrehung der Sonne um ihre Axe eine derartige Abplattung angenommen habe, dass sie uns wie eine flache Linse erscheint, in deren Mittelpunkt die Sonne steht. Jedoch diese Ansicht muss als unhaltbar zurückgewiesen werden. Eine derartige Abplattung kann bestimmte Grenzen nicht überschreiten, und es lässt sich durch Rechnung zeigen, dass bei der grösstmöglichen Abplattung die kleine Axe der linsenförmigen Sonnenatmosphäre sich zur grossen wie die Zahlen 2 und 3 verhalten muss. Allein die Beobachtungen zeigen, dass das Verhältniss der beiden Axen des Zodiakallichtes wenigstens wie 1 zu 5 und zu Zeiten noch grösser ist. Ausserdem könnte eine solche Sonnenatmosphäre nicht diejenige Ausdehnung erreichen, wie sie das Thierkreislicht in der That besitzt; eine derartige Atmophäre der Sonne könnte sich von letzterer nur bis dahin erstrecken, wo Schwungkraft und Schwerkraft der Sonne sich im Gleichgewicht befinden. Dies tritt aber schon in der halben Entfernung des Merkur ein; über diese Distanz hinaus werden daher die einzelnen Theile der Atmosphäre nach der Tangente der Bewegungsrichtung hin entweichen und selbstständige Bahnen beschreiben.

Einige Beobachter der neueren Zeit wendeten sich der Ansicht zu, das Thierkreislicht bestehe aus einem geschlossenen Ringe von dunstiger Materie und umschliesse die Erde noch innerhalb der Mondbahn. Aber auch diese Hypothese erklärt die Erscheinung so wenig, dass selbst die Vertreter dieser Ansicht allmählich wieder davon zurückgekommen sind.

Wie über die äussere Erscheinung, ist man auch über die Natur der im Zodiakallichte sich zeigenden Materie noch vollständig im Unklaren. Selbst die neueren spectroskopischen Untersuchungen lieferten widersprechende Resultate. Angström nahm nur eine einzige gelbgrüne Linie wahr (dieselbe, welche sich auch im Spectrum des Nordlichtes zeigt), andere fanden ein dem Sonnenspectrum ähnliches, continuirliches Farbenband, während endlich Vogel ausser dem schwachen continuirlichen Spectrum auch noch die Nordlichtlinie erkennen konnte.

Wir dürfen wohl mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, dass der Raum zwischen Erde und Sonne von einer unzählbaren Menge kleinster Körperchen erfüllt ist, die im Allgemeinen in einer flachen Linse um die Sonne nach allen Seiten hin gruppirt sind, und deren Existenz uns durch das von ihnen schwach reflectirte Sonnenlicht offenbart wird. Sicherlich wird, wie alles im Raume Vorhandene, auch diese Masse feinster Materie eine Bewegung um die Sonne besitzen, und da ausserdem anzunehmen ist, dass bei der ausserordentlich lockeren Structur jenes linsenförmigen Gebildes die äussersten Theile sich nicht immer in gleicher Entfernung von der Sonne halten, so lässt sich schon hieraus eine zeitweise auftretende Veränderlichkeit im scheinbaren Aussehen des Zodiakallichtes am Himmel erklären, die jedoch durch elektrische Kräfte, wie sie durch die Nordlichtlinie angedeutet sind, noch merklich vergrössert werden kann.

Bezüglich einer derartigen elektrischen Kraft mag nur an die Kometenschweife erinnert werden.

Die geringe Lichtstärke des Objectes erschwert die Beobachtungen in hohem Grade, und man möchte fast befürchten, dass auch spätere Generationen einer einwurfsfreien Antwort auf alle hier auftretenden Fragen nicht viel näher kommen werden.

Hierauf sprach Herr Oberlehrer Dr. Blath über

„die Grenzen der Sinneswahrnehmungen“.

Das Streben des Menschen im Einzelnen wie der Menschheit in ihrer Gesammtentwicklung ist darauf gerichtet die Schranken niederzureissen, die der jeweiligen Erkenntniss gesteckt sind. Längst vergangene Jahrtausende werden uns zugänglich durch geologische Forschungen, die Geschichte des Menschengeschlechtes beginnt sich zu entrollen durch die Forschungen auf dem Gebiete der Sprachvergleichung, durch Ausgrabungen, durch das Studium der ältesten Ueberlieferungen menschlicher Geistesthätigkeit. Das Weltall soll uns eröffnet werden durch das Fernrohr, dessen Verbesserungen die Hoffnung auf ein endliches Gelingen immer von Neuem beleben; das unendlich Kleine wird unserem Bewusstsein immer näher gebracht durch die Vervollkommnung des Mikroskopes, das uns immer neue Räthsel aufgiebt, die früher aufgegebenen zu lösen versucht und theilweise zu lösen vermag.

Trotz alledem ist die Hoffnung einer Lösung der Räthsel des unendlichen Weltalls und des unendlich Kleinen in der Molekularstructur der Körper immer ferner gerückt, ja wir dürfen, wie der Vortragende im Einzelnen nachwies, mit Sicherheit behaupten, dass weder Fernrohr noch Mikroskop überhaupt zur Lösung der Fragen führen können, wenn nicht eine verbesserte Technik, eine Veränderung im Wesen und Wirken der Naturkräfte, vor Allem aber eine Verfeinerung in der Structur unserer Sinne, besonders der Zapfen- und Stäbchenschicht unserer Augennetzhaut be-

gründetere Ansprüche auf eine erweiterte Einsicht in das Wesen der Dinge zu schaffen im Stande sein wird.

Im zweiten Theile des Vortrages ging der Vortragende zu den Grenzen der Wahrnehmung über, welche unseren unbewaffneten Sinnen gesteckt sind, indem er voranschickte, dass eine Controle der gefundenen Zahlengrössen, wie sie vor allen Anderen durch Helmholtz festgestellt sind, für den ungeübten Laien eine schwierige bleiben muss, da zu physiologischen Untersuchungen, wenn sie ein richtiges Ergebniss liefern sollen, eine reiche Uebung, eine besonders entwickelte Aufmerksamkeit und eine beanlagte Individualität gehören, Vorzüge, über die zu gleicher Zeit nur ganz hervorragend befähigte Forscher verfügen.

Auf dem Gebiete der Raumwahrnehmung, soweit sie das Auge betreffen, ist ja bekannt, dass das Auge zwar eine weite Fläche überschauen kann, dass dieses Durchdringen des Raumes aber seine Grenzen hat. Auch in der Quantität des Lichtes, welches unser Auge beobachten kann, ist eine solche Grenze festzustellen. Wenn man z. B. Abends eine feine Stange, sagen wir Blitzableiterspitze, eben noch sehen, erkennen wir sie in kurzer Zeit nicht mehr, obgleich Lichtwellen von dort immer noch unser Auge treffen. Um diese Grenzen genauer angeben zu können, hat man untersucht, wie gross ein Gegenstand sein muss, wenn er für unser Auge in einer bestimmten Entfernung noch sichtbar sein soll. Es ergab sich, dass ein normales Auge in einer Entfernung von 250 mm Gegenstände von 0 1 mm, ein recht gutes Auge solche von 0.07 mm noch unterscheidet. Damit dürfte die Grenze für die Sehkraft des Auges erreicht sein. Hierbei treten allerdings viele Verschiedenheiten auf, je nach der Farbe des Gegenstandes und nach dem Hintergrunde, auf welchem wir denselben sehen. Man erkennt recht gut einen weissen Faden auf schwarzem Grunde, während man einen schwarzen Faden auf demselben Grunde nicht zu sehen vermag. Den

Grund für diese Eigenthümlichkeit des Auges wissen wir nicht.

Für die Empfindung der verschiedenen Schallwellen durch die Gehörnerven dienten folgende Beispiele. Das Ticken einer Taschenuhr wird in einem ruhigen Raume von einem feinen Ohre bis 25 Fuss gehört, von einem schlechten nur auf 3 Fuss. Von derselben Stimme und mit derselben Stärke gesprochen fand Dr. Wolf in Frankfurt die Vocale in der Reihenfolge des Alphabetes hörbar (a bis auf 380 Schritt, e, i, o, u, letzteres nur noch bis 270 Schritt). Interessanter war noch die Beobachtung der Consonanten; b ist nur bis 47 Schritt, s dagegen auf einige hundert Schritt zu vernehmen. Der Laut einer Stimme überhaupt dringt höchstens bis 800 Schritt.

Die Raumunterscheidungen der Gefühlsnerven sind an den verschiedenen Theilen des menschlichen Körpers sehr verschieden. Wenn man einen Zirkel 1.1 mm öffnet, so unterscheidet man die beiden Spitzen mit der Zunge, dagegen mit dem Finger erst bei 2.2 mm Entfernung, auf dem Rücken gar erst bei 4.2 mm Entfernung.

Wie bei dem Nebeneinander, dem Raume, die Grenzen der Empfindungen für Auge, Ohr und Gefühl untersucht sind, so auch bei dem Nacheinander, der Zeit. Jeder Sinn ist hierbei im Stande eine weit grössere Anzahl ungleichartiger Eindrücke aufzunehmen als gleichartiger. Wenn wir lesen, so scheinen wir zwar viele Buchstaben in einer Secunde zu lesen, allein wir errathen sie mehr; nur 20—25 Buchstaben können wir in Wirklichkeit in dieser Zeit überblicken. (Beim lauten Lesen wird eine längere Zeit gebraucht als beim leisen Lesen — etwa 6 Secunden mehr bei 1500 Buchstaben). Es könnte hier allerdings gefragt werden, wie ist das Auge bei solcher geringen Leistungsfähigkeit im Stande die Farben zu unterscheiden, von denen das rothe Licht, das langsamste von allen, in der Secunde 40 Billionen Schwingungen dem Auge zusendet. Die Ver-

mittlung dieser zahlreichen Eindrücke durch unser Auge kann wohl daraus erklärt werden, dass das Auge nur wenige Farben zu unterscheiden vermag. Wir haben eine Grenze in dem Violett, jenseits derselben ist es für unser Auge dunkel. Allerdings wollen einige Forscher dort noch Farben erkannt haben. Dass Farben dort zu finden sind, ist durch Fluorescenzerscheinungen nachgewiesen. Für uns sind sie aber unerkennbar. Interessant ist hierbei allerdings, dass in der Unterscheidung der Farben unserem Auge eine engere Grenze gesteckt ist als dem Auge mancher Insecten. Denn es arbeiten z. B. Ameisen noch im ultravioletten Lichte, im ultrarothen freilich nicht.

Im Vergleich mit dem Auge ist das Ohr für aufeinanderfolgende Wahrnehmungen weniger empfindlich. Es vermag nur 15 distincte Schwingungen in der Secunde zu unterscheiden; wenn diese Zahl überschritten wird, entsteht ein gemischter Schall; überhaupt vermag das Ohr auch solcher Schallempfindungen höchstens 36—40 aufzufassen und zu scheiden.

Einige interessante Beobachtungen über die Intensitätsbeobachtung wurden hinzugefügt — z. B. unsere Hand fühlt erst eine Vermehrung des von ihr getragenen Gewichtes, wenn $^1/_{30}$ desselben zugelegt wird; auch das feinste Gefühl spürt erst Temperaturunterschiede von 1°.0—1.°10 C. — Der Vortragende bemerkte hierzu, dass man es hier beim Auge, Ohr und Gefühl zweifellos mit Raumwahrnehmungen zu thun habe, insofern die unter Intensitätsveränderungen zusammengefassten Erscheinungen als Veränderungen molekularer Bewegungen aufzufassen sind. Die neueren Theorien über Licht, Schall und Wärme begünstigen diese Auffassung oder vielmehr erzeugen dieselbe sogar.

Nachdem Redner die von Helmholtz und Pouillet zu dem Behufe der Untersuchung der Leitungsfähigkeit der Nerven für Empfindungen hergestellten Apparate des Näheren beschrieben hatte, gab er kurz zusammengefasst die Er-

gebnisse der Forschungen auf diesem Gebiete. Die Bewegung in den Nerven beträgt in der Secunde nur 30 m, ist also geringer als der Flug eines Adlers, welcher 37 m in der Secunde zurücklegt. In den verschiedenen Nerven ist diese Geschwindigkeit ziemlich gleichmässig. Auch die Frage nach der Schnelligkeit unserer Gehirnthätigkeit ist dahin entschieden, dass die schnellste Thätigkeit immer noch einige Hundertstel einer Secunde beträgt. Es geben diese Resultate alle Veranlassung, uns von althergebrachten Vorurtheilen in Betreff der Leistungsfähigkeit unseres Wahrnehmungs- und Denkvermögens zu befreien.

Zum Schluss äusserte der Vortragende seine Ansicht über die Entwicklungsfähigkeit der Sinnesorgane der Menschen, die er als zweifellos existirend annahm, und deren Existenz er aus der Darwinschen Entwicklungstheorie, aus literarischen Untersuchungen und aus der Beobachtung an Naturvölkern herleitet.

Zum Schluss gedachte Herr Oberlehrer Dr. Hintzmann im Namen des Vorstandes des am 9. Februar d. J. zu Schönebeck im Alter von 81 Jahren verstorbenen, als besten Kenner unserer Pflanzenvegetation und Verfasser der „Flora von Magdeburg" in weiteren Kreisen rühmlichst bekannten Bürgermeisters Ludwig Schneider[1]). Der Verein wird stets seiner und seiner grossen Verdienste um die Kenntniss des Florengebietes unserer Vaterstadt dankbar gedenken; zum Zeichen der hohen Anerkennung für den Dahingeschiedenen erhob sich die Versammlung von ihren Plätzen.

Sitzung vom 2. April.

Anwesend 23 Mitglieder, 1 Gast.

Im geschäftlichen Theile der Sitzung wurde dem Herrn Stadtrath a. D. Assmann das Wort zur Berichterstattung

[1]) Es ist derselbe, dessen Sammlungen jüngst von seinen Söhnen dem Herbarium der Stadt Magdeburg als Geschenk gütigst überwiesen sind.

über die Verwaltung des naturwissenschaftlichen Museums ertheilt. Dasselbe hat besonders in seiner mineralogischen Abtheilung durch Ankauf eine wesentliche Bereicherung erfahren und ist erfreulicher Weise auch von den verschiedensten Seiten mit Geschenken bedacht worden. Die mit dem Museum verbundene Bibliothek hat durch Tausch und Ankauf gleichfalls reichen Zuwachs erfahren. Auf Wunsch des Herrn Assmann übernahm es Herr Minner, den Rechenschaftsbericht über die Verwendung der dem Vereine seitens der städtischen Verwaltung gütigst gewährten jährlichen Unterstützung von 1000 ℳ einer Prüfung zu unterziehen, auf Grund deren derselbe dem Herrn Stadtrath a. D. Assmann für die sorgfältige und hingebende Verwaltung des Museums den Dank des Vereins namens seiner Mitglieder aussprach. Das Anwachsen der Sammlungen lässt den Bau eines Museums immer dringlicher erscheinen, da die diesen zugewiesenen Räume im Realgymnasium völlig unzureichend sind und eine Benutzung der Sammlungen nach jeder Richtung erschweren. Die grösseren und werthvolleren Schenkungen bezw. Erwerbungen können in demselben nicht mehr Platz finden. So hat z. B. die grosse entomologische Sammlung Wahnschaffe's vorläufig schon in der Lutherschule (Dreiengelstrasse) untergebracht werden müssen und ist dadurch der Benutzung im Museum gänzlich entrückt; andere umfangreiche Sammlungen haben aus Raummangel nicht einmal entgegengenommen werden können. Die Verhältnisse drängen also nothwendig auf eine Aenderung hin. Ein nochmaliges Provisorium hierbei zu schaffen durch zeitweilige Unterbringung der Sammlungen im bisherigen Generalcommando-Gebäude, wie es von einigen Seiten vorgeschlagen worden ist, dürfte durchaus nicht empfehlenswerth sein, weil der Umzug eines Museums ganz erhebliche Aufwendungen an Geld und Zeit verursacht, da sämmtliche Gegenstände wohlverpackt auf Tragbahren oder in der Hand getragen werden müssen, um sie vor

Beschädigungen, die leicht ihren Werth theilweise oder ganz vernichten, zu bewahren. Das Ein- und Auspacken der Objecte, die Einordnung derselben in die neuen Räume, sowie die mit dem Umzuge verbundene grosse Verantwortlichkeit kann unmöglich dem langjährigen Vorsteher des Museums, der ehrenamtlich sich diesem Posten gewidmet hat, zweimal zugemuthet werden. Es ist daher auch aus diesem Grunde darauf hinzuwirken, dass ein solches Provisorium vermieden werde, indem den Sammlungen unmittelbar die Uebersiedelung in ihren dauernden Aufbewahrungsraum, in ein für sie bestimmtes Museum, ermöglicht wird. Der Einwand, dass dies jetzt nicht errichtet werden kann, da nothwendigere Ausgaben vorliegen, ist nicht zu billigen. In einem sich so gewaltig entwickelnden Gemeinwesen wie dem der Stadt Magdeburg sind zu allen Zeiten, auch noch in hundert Jahren, nothwendige Ausgaben vorhanden. Deshalb dürfen doch keineswegs die wünschenswerthen und nützlichen Aufwendungen in die unbestimmte Zukunft verschoben werden, da auf diese Weise niemals ihre Ermöglichung erreicht wird.

Demnächst besprach Herr Assmann noch an der Hand zweier dem Museum geschenkter Exemplare das Steppenhuhn (Syrrhaptes paradoxus), welches durch sein erneutes Auftreten in Deutschland im vorigen Jahre die Aufmerksamkeit weitester Kreise erregt hat.

Nachdem hierauf eine Uebersicht über die Einnahmen und Ausgaben des Vereins im Jahre 1888 gegeben und dem Rendanten auf Grund einer vorgenommenen Rechnungsprüfung Entlastung ertheilt war, wies Herr Oberlehrer Dr. Hintzmann auf die hervorragenden Verdienste und grosse Bedeutung des am 15. Februar d. J. verschiedenen Nestors der europäischen Geologen

Ernst Heinrich Karl v. Dechen

hin. Dieser wurde als Sohn des Rathes im Auswärtigen Amte am 25. März 1800 zu Berlin geboren. Nach Beendigung seiner Schulzeit am grauen Kloster in Berlin

bezog er 1818 die Universität ebendaselbst, wurde 1822 Bergeleve in Essen und Bochum und machte von da aus seine erste Reise durch Belgien, Lothringen und Schwaben. Nach seinem Aufsteigen zum Bergassessor in Berlin im Jahre 1824 unternahm er 1826 und 1827 Reisen nach England und Schottland. Verheirathet, musste er manchen schweren Schicksalsschlag ertragen, wogegen ihn seine amtliche Thätigkeit rasch zu höheren Stellungen und Ehren führte und so wieder zu entschädigen suchte, was ihm an Leid in der Familie widerfuhr. 1828 Ober-Bergamtsassessor in Bonn, rückte er 1831 zum Bergrath in Berlin auf, wurde 1834 von der Universität Bonn zum Dr. honoris causa proclamirt, wirkte dann als ausserordentlicher Professor zu Berlin, ward 1838 Oberbergrath und kam 1841 in der Eigenschaft als Berghauptmann wiederum nach Bonn. 1859 wurde er als Director der Abtheilung für Berg-, Hütten- und Salinenwesen in das Handelsministerium berufen, kehrte aber schon 1860 als Oberberghauptmann nach Bonn zurück und nahm 1864 seinen Abschied, bei welcher Gelegenheit ihm der Titel wirklicher Geheimer Rath verliehen wurde.

Doch nicht nur das äussere, an Ehren so reiche Leben dieses Nestors der europäischen Geologen erweckt das Interesse unserer Kreise, wichtiger und beachtungsvoller erscheint uns, was er gelehrt und gewirkt, was an bahnbrechenden Gedanken, an befruchtenden Ideen von ihm ausgegangen, was die Naturwissenschaft und besonders die Geologie ihm verdankt, von dem es mit Recht heisst, dass in ihm die geologische Wissenschaft einen der vornehmsten ihrer Lehrer und Förderer verloren hat.

Es kann an dieser Stelle nicht eingehend über das ausgedehnte Wirken dieses unermüdlichen Meisters der Wissenschaft gehandelt werden, aber ein Hinweis auf die Vielseitigkeit seiner Thätigkeit mag dazu dienen, die Bedeutung dieses Mannes erkennen zu lassen. Seine Erstlingsarbeiten lieferte er als Eleve. Später hat er besonders

kartographische Werke, jene graphischen Darstellungen unseres geologischen Gesammtwissens über eine Gegend, geleistet. Die bedeutendsten derselben sind a. die geognostische Uebersichtskarte von Deutschland, Frankreich und den angrenzenden Ländern (1839 und 1869), b. die geologische Karte von Deutschland (1869), c. die geologische Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen in 35 Sectionen im Massstabe von 1:80,000 mit einer Uebersichtskarte im Massstabe 1:500,000 (1855—1883). Seine übrigen Werke stehen hiermit im engsten Zusammenhange. Sie beziehen sich namentlich auf die Regierungsbezirke Arnsberg, Düsseldorf und Aachen, auf den Teutoburger Wald, das Siebengebirge, die Vordereifel, die Vulcane um den Laacher See. Besondere Erwähnung verdienen die „Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz" u. s. w. (2 Bd. 1870 und 1884) und „Die nutzbaren Mineralien und Gebirgsarten im deutschen Reiche" (1873). Aus seinen sämmtlichen bibliographischen Werken tritt überall das Bestreben hervor, die wissenschaftlichen Funde, Ergebnisse und Erkenntnisse für die Allgemeinheit nutzbar zu machen, sie in die Praxis des Lebens zu übertragen.

Bei solchen Anschauungen und Bestreben neben gründlicher wissenschaftlicher Kenntniss war er so recht geschaffen, der Leiter des rheinischen Bergbaues zu sein. In dieser Stellung hat er sich in 23jähriger Wirkungszeit trefflich bewährt. Welch ein Umschwung hat sich während seiner Amtsthätigkeit in den Verhältnissen des dortigen Bergbaues vollzogen, wie ist derselbe in allen Zweigen emporgeblüht, welche Industrien hat der nun Verstorbene ins Leben gerufen, wie hat er Handel und Verkehr umgestaltet! Er hat wesentlich mitgearbeitet an der neueren Berggesetzgebung, der Bergwerksbesteuerung, der Bergverwaltung, der Ausbildung der Bergbeamten und manchen weniger augenfälligen

Dingen. Seiner Initiative ist es zuzuschreiben, wenn durch Staatsverträge, durch Anlage von Eisenbahnen, durch Hebung aller industriellen Unternehmungen immer neue Bedürfnisse und Abzugswege für den unterirdischen Schatz der Rheinprovinz und Westfalens, für die Steinkohlen dieser Provinzen, geschaffen wurden. Die grossartige Entwicklung des Eisenbahnnetzes in jenen Gegenden ist zum erheblichen Theile seinem Bemühen und Wirken in seiner Eigenschaft als Mitglied des Verwaltungsrathes der rheinischen Eisenbahn zu verdanken.

Aber nicht nur den grossen Zwecken diente er, seine gewaltige Arbeitskraft konnte sich auch noch den Interessen einzelner Gegenden, einzelner Gemeinden, einzelner Vereine widmen. Mit Rath und That stand er der Vereinigungsgesellschaft für Steinkohlenbergbau im Wurmrevier bei Aachen zur Seite. Der Stadt Aachen selbst erhielt er ihre weltberühmten Thermalquellen. Dankbar gedenkt seiner das am Rhein gelegene Städtchen Königswinter für die Erschliessung des Siebengebirges dem Fremdenverkehr; eine Gedenktafel mit der Inschrift: „Dem Erschliesser des Siebengebirges die dankbare Stadt Königswinter" zeugt dauernd davon. Schmerzlich wird ihn der naturhistorische Verein der preussischen Rheinlande und Westfalens vermissen, dem er mehr als 40 Jahre (1847—1889) seine unermüdliche Kraft widmete. 312 grössere und kleinere Beiträge in den Schriften jenes Vereins bis 1883 bekunden diesen Schaffenseifer.

Das eben in kurzen Zügen entworfene Bild des grossen Geologen nach der Seite seiner wissenschaftlichen und praktischen Thätigkeit wäre aber unvollständig, wenn man nicht auch hindeuten wollte auf ihn als einen Menschen, in dem kein Falsch war, auf den Mann von echtem Schrot und Korn, auf den Christen von schlichtem Glauben und hochherziger Duldsamkeit, auf den Deutschen, von warmer, vaterländischer Gesinnung erfüllt, auf den Freund der Armen,

welcher die Linke nicht wissen liess, was die Rechte that. Er war ein Mann, dem möglichste Vollkommenheit getrost nachgerühmt werden kann.

Seine Augen, die Augen eines der Edelsten der Deutschen, haben sich am 15. Februar geschlossen. Nach zweijährigem Siechthume ist Heinrich von Dechen, eine Leuchte der Wissenschaft, ein Förderer alles Schönen, Guten und Edlen, aus diesem Leben geschieden. In seinen Werken aber lebt er fort und wird er fortleben anregend und belehrend, helfend und fördernd auch bei uns, die wir im Geiste mit den Hunderten und Tausenden an seiner Bahre gestanden haben, mittrauernd aus tiefstem Herzen, denn auch in Bezug auf Heinrich von Dechen gilt uns des Dichters Wort:

„Denn er war unser!"

Nachdem Herr Dr. Fischer, ein naher Verwandter des Verstorbenen, und Herr Professor Schreiber noch manchen Charakterzug aus dem Leben von Dechens ergänzend mitgetheilt, besonders seine oft fast zu grosse Bescheidenheit gekennzeichnet hatten, erhob sich die Versammlung auf die Bitte des Herrn Professor Schreiber von ihren Plätzen, den gefeierten Meister der Wissenschaft zu ehren.

Sodann führte Herr Elektrotechniker Albert Becker hier ein neues elektrisches Instrument, den von Herrn Privatdocenten Dr. Mönnich erfundenen

„Fernmessinductor",

ungenau auch wohl Fernthermometer genannt, in Thätigkeit vor. Mit Hülfe desselben ist es möglich, die Angaben von Metallthermometern, Barometern u. s. w. auf elektrischem Wege von einem Orte nach einem anderen zu übertragen. Die Einrichtung desselben ist folgende: Auf der Station A, von welcher aus die Angabe z. B. eines Thermometers erfolgen soll, ist ein Metallthermometer angebracht, dessen bewegliches Ende einen Zeiger über einer die Ablesung der Wärmegrade ermöglichenden Scala hin- und herbewegt. An der Axe

dieses Zeigers ist in paralleler Lage zu ihm eine cylinderförmige Drahtspule fest mit ihm verbunden, so dass sie jede Bewegung des Zeigers mitzumachen gezwungen ist. Eine zweite Drahtspule von gleicher, aber grösserer Form umgiebt die erstere, gestattet ihr aber durch entsprechende in der Richtung der Längsaxe angebrachte Ausschnitte jene freie Drehung, in Folge deren die Längsaxen beider Spulen sowohl parallel stehen, als auch irgend einen Winkel mit einander bilden können. Auf der anderen Station B, auf welcher die Ablesung der Temperaturangabe erfolgen soll, ist ein gleiches Paar Drahtspulen angebracht, deren innere bewegliche gleichfalls mit einem über einer Scala, gleich der auf der Station A, spielenden Zeiger fest verbunden ist. Der Zeiger wird hier aber nicht durch ein Metallthermometer wie auf Station A bewegt, sondern durch die Hand des Beobachters auf B gedreht. Hat nun das Metallthermometer auf der Station A seine bewegliche Drathspule in eine bestimmte Richtung gestellt und schickt man durch die feste, umgebende Drathspule einen intermittirenden elektrischen Strom, so werden in der ersten (isolirten) Spule Inductionsströme erzeugt, deren Stärke am grössten ist, wenn die Windungsebenen beider Spulen, d. h. ihre Längsaxen, parallel sind, abnimmt, wenn die Spulen um einen Winkel gegen einander gedreht sind, gleich Null ist, wenn beide Spulen senkrecht zu einander stehen. Nimmt die Neigung über den rechten Winkel hinaus wieder zu, so wächst wieder die Stärke der Inductionsströme, bis sie ihr zweites Maximum (gleich dem ersten) erreicht bei wiedererreichter Parallelität der Windungsebenen. Die Inductionsströme fliessen jetzt aber in entgegengesetzter Richtung, sind also hierdurch von den ersteren verschieden, während ihre Stärke bei symmetrischer Stellung der Spule zur lothrechten Lage gleich ist. Hieraus erhellt, dass jeder Temperaturangabe des Metallthermometers, in Folge deren die kleinere Rolle auf Station A ihre Stellung mittelst des Zeigers erhält, einer

bestimmten Stärke und Richtung der Inductionsströme entspricht.

Lässt man nun auch durch die feste Drahtspule der Station B denselben elektrischen Strom gehen, so werden auch hier in der kleinen Spule Inductionsströme von bestimmter Stärke und Richtung erzeugt, je nach der Stellung, welche beide Spulen zu einander einnehmen. Verbindet man daher die beiden festen Spulen durch gut isolirte, dünne Leitungsdrähte mit einander so, dass die Richtung des Stromes auf der Station A die umgekehrte als auf Station B ist, so werden in den kleinen Rollen bei gleicher Stellung gleich starke, aber umgekehrt fliessende Inductionsströme erzeugt. Bringt man endlich die kleinen Rollen noch durch eine besondere, gut isolirte Doppelleitung mit einander in Verbindung, in der Art, dass die beiden Inductionsströme den Stromkreis in entgegengesetzer Richtung durchlaufen, so müssen sich die beiden Ströme — gleiche Stellung der kleinen Rollen vorausgesetzt — aufheben. Hat die auf der Beobachtungsstation B angebrachte und mit der Hand zu bewegende kleine Rolle nicht dieselbe Stellung wie auf Station A, so werden sich die Inductionsströme nur theilweise aufheben. Es wird sich dies an einem in den Stromkreis der kleinen Rollen auf der Beobachtungsstation eingeschalteten Telephon dadurch bemerkbar machen, dass letzteres ein knatterndes Geräusch hören lässt. Ist dies der Fall, so hat der Beobachtende so lange den Zeiger seiner Station und somit auch die kleine Rolle zu drehen, bis das Knattern des Telephons aufgehört hat. Die Stellung, welche jetzt der Zeiger der Station B inne hat, ist dann genau dieselbe wie die des vom Metallthermometer gestellten Zeigers auf Station A. Auf der Scala der Station B kann demnach die Anzahl der Wärmegrade, welche dort das Metallthermometer anzeigt, abgelesen werden.

Diese Apparate haben ihre praktische Brauchbarkeit zur Genüge bewiesen. Selbst bei verhältnissmässig nur

kleinen Rollendimensionen erfolgt die Uebertragung der Angaben ohne jede Schwierigkeit für den Beobachter mit grosser Genauigkeit, ja man kann sagen mit Haarschärfe. Auch in Magdeburg sind sie auf dem Baubureau einer genauen praktischen Prüfung unterzogen worden und haben in dem Grade befriedigt, dass man bei Anlage einer neuen Schule mit Centralheizung den Apparat anzuwenden beabsichtigt, damit der heizende Castellan der Schule jederzeit über die Wärmemenge in jedem einzelnen Klassenzimmer unmittelbar Aufschluss erhalten kann.

Die Apparate eignen sich namentlich auch für Fabriken mit Centralfeuerung, Malzdarren u. s. w., werden aber ausser zu technischen Zwecken selbst für manche wissenschaftliche Beobachtung von Nutzen sein, so z. B. zur Beobachtung von meteorologischen Instrumenten (Thermometer, Barometer, Psychrometer) auf Bergstationen, die nicht zu allen Jahreszeiten gut zugänglich sind. Die Entfernung der beiden Stationen von einander kann hierbei eine sehr beträchtliche sein, ohne dass die Genauigkeit der Angaben gemindert wird. Für Magdeburg und Umgegend ist mit der Einführung dieses Fernmessinductors die Firma Albert Becker hier, Blücherstrasse 3, beauftragt; dieselbe ist natürlich zu jeder gewünschten weiteren Auskunft gern bereit.

„Ueber die Centrifugalkraft“

und über deren Grösse am Aequator der Erde sprach Herr Hauptmann a. D. Fellmer.

In denjenigen Gesellschaftskreisen, in welchen Betrachtungen über die Naturkräfte und über deren Wirkungen vorkommen, hört man neben wohlbegründeten Ansichten nicht selten auch solche, welche Zeugniss dafür ablegen, dass der Sprechende oder wohl gar auch Schreibende sich auf ein Gebiet begiebt, für welches ihm die unentbehrlichen Vorkenntnisse fehlen. Ein solches Gebiet der Naturkunde ist vorzugsweise das Verhältniss zwischen der Anziehungs-

kraft aller Stoffe oder Massen (Centripetalkraft) und dem Beharrungsvermögen der bewegten Massen, welches sich unter geeigneten Verhältnissen als Fliehkraft oder Centrifugalkraft äussert. Ist es doch noch kein Vierteljahrhundert her, dass ein auf anderem Gebiete als wirklich hochgelehrt anerkannter Mann in Köln sich die Centrifugalkraft unserer Sonne als so wirksam vorstellte, dass die Sonne durch ihren gewaltigen Umschwung um ihre Axe Theile ihres Körpers aus sich herausschleudert, welche fortfliegend die Grenzen des Raumes erreichen und dort als Gestirne glänzen. Der gute Mann hatte sich das so klar gemacht, dass er diese seine Weisheit sogar allen Ernstes in einer Druckschrift vor aller Welt leuchten liess selbst auf die ihm sicher unbewusste Gefahr hin, dass dies leuchten musste wie sein recht reichlich bemessener Antheil an der ägyptischen Finsterniss in Bezug auf solche Dinge.

Betrachten wir nun unsere Erde und ihre Umdrehung um ihre Axe, welche binnen vierundzwanzig Stunden (Sternzeit) einmal vollendet ist, so ist selbstverständlich die Winkelgeschwindigkeit aller Theile der Erde von den Polen bis zum Aequator und von der Aussenseite oder Oberfläche bis zur Mitte oder Axe stets dieselbe und zwar 360 Grad binnen 24 Stunden Sternzeit. Nicht so ist es in Bezug auf die lineare oder Peripheriegeschwindigkeit der Theile der Erde. Je entfernter ein Theil der Erde von der Axe ist, desto grösser ist der Umfang des Kreises, welchen er als seinen Weg binnen 24 Stunden zurücklegen muss, am grössten also für die Gegenstände am Aequator der Erde, weil diese am entferntesten von der Axe sind und die ganze Länge des Aequatorumfanges in dieser Zeit durchlaufen müssen. Es beträgt die Geschwindigkeit eines Punktes der Erdoberfläche am Aequator 472.07 Meter oder 1431.8 Pariser Fuss oder 1481.608 preussische Fuss, also ungefähr die Geschwindigkeit einer scharf geschossenen Kanonenkugel dicht an der Mündung der Kanone. Gewiss

eine recht hübsche Geschwindigkeit. Es fragt sich nun, wie gross möchte wohl die Gefahr sein, dass ein Erdbewohner am Aequator der Erde durch die Centrifugalkraft der Drehung um die Axe davonflöge und als Meteor seine Reise in dem grossen Weltraum beginnen müsste? — Zunächst wollen wir uns da die für uns sichtbaren und messbaren Wirkungen der Centrifugalkraft ansehen. Das können wir bei den Centrifugen, mit welchen in den Zuckerfabriken das Flüssige aus dem Zucker ausgeschleudert wird, ebenso bei den mit Centrifugen arbeitenden Waschanstalten, Walkereien etc., hinter dem Schaufelrade jedes Raddampfers, wie da der erste Wellenberg entsteht, u. s. w. Schon Ritter Goliath erprobte recht unangenehm an sich die Wirkung des umgeschwungenen und in der Richtung der Tangente seines Kreises fortfliegenden Steines aus klein Davids Schleuder. Die Bemerkung, welche wir dabei machen in Bezug auf die Richtung der Bewegung des fortfliegenden Körpers ist die, dass er in der Richtung der Tangente des Kreises fortfliegt, der Tangente an dem Punkte des Kreises, an welchem er losgelassen wird, und mit derjenigen Geschwindigkeit, welche er an diesem Punkte erlangt hatte, wenn die zurückhaltende Kraft aufhörte zu wirken. Anders ist dies, wenn die zurückhaltende Kraft, hier die Anziehung der Erde, noch fortwährend wirkt. Da tritt an uns die Frage heran: wie gross müsste die Geschwindigkeit der Erde am Aequator sein, wenn ein Körper *in der Richtung der Tangente an den Aequator* innerhalb einer Zeiteinheit sich eben so weit von der Erdoberfläche entfernen sollte, wie er in derselben Zeiteinheit wieder zur Erde hingezogen würde oder zu ihr zurückfallen müsste. Wäre die Geschwindigkeit eines Punktes des Aequators in einer Zeiteinheit z. B. in einer Zeitsekunde genau so gross, dass er, in der Richtung der Tangente fortgehend, sich eben so weit von der Erdoberfläche entfernen würde, wie er freifallend zur Erde wieder hingezogen würde in dieser Secunde, so wäre der

Zustand des Gleichgewichts zwischen Fliehkraft oder Centrifugalkraft und Anziehung oder Centripetalkraft vorhanden. Die geringste Vermehrung der Geschwindigkeit würde die Fliehkraft überwiegen lassen und der Körper würde sich wie ein Nebenplanet um die Erde bewegen nach Art unseres Mondes, und bei sehr grosser Geschwindigkeit endlich sogar eine parabolische oder hyperbolische Bahn erreichen und für immer davonfliegen müssen.

Zur Feststellung der Zahlen für diese Verhältnisse ist uns die Kenntniss des Masses nöthig, wieviel ein freifallender Körper binnen der gewählten Zeiteinheit von dem Ruhepunkte aus lothrecht zur Erde hinfällt, in unserem Falle hier am Aequator der Erde. Zu dieser Ermittlung ist die als Lehrmittel in den Schulen ganz prächtige Atwoodsche Fallmaschine viel zu ungenau in ihren Angaben; sie leidet an einem ganzen Dutzend Unsicherheiten. Auch der elektrische Funke lässt sich nicht mit besonderer Genauigkeit verwenden. Nur die Erde selbst arbeitet in ihrer Wirkung auf das schwingende Pendel so genau, dass z. B. die Ermittlungen für das mathematische oder absolute Secundenpendel für Paris bei den Forschern Biot, Bouvard, Sabine und Kater in den ermittelten Längen nur zwischen 993.8668 und 993.8606 mm schwanken, oder um Sechstausendtheilchen eines Millimeters. Nun ist die Bewegung oder Schwingung des fest aufgehängten Pendels ein Kreisbogen; dies bringt uns die Ludolfsche Zahl π in die Rechnung und in der That erhalten wir die Constante der Geschwindigkeit für jeden Ort der Erde, wenn wir die Länge des Secundenpendels multipliciren mit dem Quadrate der Zahl π. Es ist aber die Constante der Geschwindigkeit diejenige Geschwindigkeit, welche der im luftleeren Raume frei fallende Körper am Ende der ersten Zeiteinheit, hier der Zeitsecunde, erlangt hat, und mit welcher er gleichförmig weitergehen würde, wenn nun plötzlich alle Anziehung und auch alles Störende aufhörte. Die Hälfte dieser Constanten der Geschwindigkeit ist der Raum oder

die Länge, welche der frei fallende Körper in derselben Zeiteinheit vom Beginne der Bewegung an in lothrechter Richtung herabfällt.

Nun ist nach dem Newtonschen Gesetze das Gleichgewicht zwischen Anziehung und Fliehkraft vorhanden, wenn bei der Drehung um die Axe das Quadrat des in der Zeiteinheit zurückgelegten Weges gleich ist dem Producte aus der Constanten der Geschwindigkeit des Ortes oder Gegenstandes und der Entfernung desselben von der Axe der Drehung ($e^2 = 2gr$, wenn g den Fallraum bedeutet oder 2 g die Constante der Geschwindigkeit des Ortes für den frei fallenden Körper und e die Peripheriegeschwindigkeit des Punktes der Erdoberfläche); $\frac{e^2}{2r}$ ist auch die Formel für die Abweichung des scheinbaren Horizontes eines Ortes von dem wirklichen Horizonte desselben, wenn man den Erdkörper als Kugel ansieht. Dies kommt bei der trigonometrischen Landesaufnahme zur Anwendung. Die von dem Forscher Freycinet in Rawak dicht am Aequator bei 0° 1' 24" Br. ermittelte Pendellänge ist 990.9266 mm, die Constante der Geschwindigkeit dort 9.78025 m, der Fallraum 4.98012 m; es würde danach das Gleichgewicht zwischen Anziehung oder Centripetalkraft und Fliehkraft oder Centrifugalkraft vorhanden sein, wenn sich jeder Punkt des Aequators um die Erdaxe bewegte mit einer Geschwindigkeit von 11159.17 m oder ziemlich genau 1$^1/_2$ geographische Meile pro Zeitsecunde. Die Geschwindigkeit ist aber nur 472.07 m, es müsste also die Erde sich 23.639 oder nahezu 24 mal schneller um ihre Axe drehen, ehe ein Punkt des Aequators diejenige Geschwindigkeit erreichte, bei welcher dort ein Gegenstand von der Erde fortfliegen könnte.

Dies Alles gilt jedoch nur für die Bewegungen im luftleeren Raume. Solcher ist auf Erden nicht vorhanden, und im lufterfüllten Raume bis zur Grenze unserer Atmo-

sphäre müsste nach den Berechnungen des Italieners San Robert und des französischen Generals Didier eine Geschwindigkeit von etwa vier Meilen pro Zeitsecunde für einen Körper da sein, wenn er sollte von der Erde fort und auch aus unserer Atmosphäre hinausfliegen können. Wir dürfen also ruhig unsern Weg auf Erden wandeln, sogar am Aequator, es fliegt nichts von der Erde fort; denjenigen aber, welche sich damit befassen, solche Gefahren vor sich und vor anderen darzustellen, können wir Goethes Wort zurufen: Constructeur Du!

„Was machst Du an der Welt?
Die ist schon gemacht,
Der Herr der Schöpfung hat Alles bedacht;
Dein Loos ist gefallen,
Verfolge die Weise;
Dein Weg ist begonnen,
Vollende die Reise!“

Sitzung vom 1. October.

Anwesend 42 Mitglieder, 18 Gäste.

Das von Herrn Professor Dr. Brasack zuerst in Aussicht genommene Thema: „Der Blitzableiter in Theorie und Praxis“ erschien einerseits in dieser Allgemeinheit zu umfangreich, um in einem Vortrage allseitig fruchtbringend erörtert werden zu können, andererseits war es wenigstens theilweise schon Gegenstand eines Vortrages des Herrn Dr. Assmann gewesen. Unter Verzicht auf Benutzung der durch die Herren Gebrüder Mittelstrass veranstalteten Ausstellung von Blitzableitereffecten fand sich darum der Redner veranlasst, das Thema auf

„die Prüfung der Blitzableiter“

zu beschränken.

Nach einigen einleitenden Bemerkungen über die einzelnen Theile eines Blitzableiters verweilte der Vortragende noch kurz bei der Art der Spitzen, die man auf den Auffangestangen des Leiters anzubringen pflegt. Er wies darauf

hin, dass in neuester Zeit von Herrn Ingenieur Leder in Berlin an Stelle der sonst üblichen Platinspitzen (massiv kupferne Spitzen mit Platinüberzug) Graphitspitzen angewendet werden. Das Material hierzu liefert der beim Vergasen von Steinkohlen in den Retorten sich bildende Graphit, der sehr hart und gut bearbeitbar ist. Man schleift daraus Spitzen, die im unteren Theile entweder cylindrisch oder achteckig sind und mittelst einer Metallfassung an den Leitungsdraht angeschraubt werden. Was man von dieser Neuerung zu halten hat, lässt sich zur Zeit noch nicht endgültig beurtheilen. In Schlesien sind derartige Spitzen aufgestellt worden und haben ihre Schuldigkeit gethan. Sonst liegt darüber nur ein massgebendes Urtheil vor, das des Herrn Professor Weber, der auf der Schneekoppe Versuche damit angestellt hat. Die Spitzen haben sich bei dieser Gelegenheit durchaus bewährt und zeigen Platinspitzen gegenüber den Vorzug, dass sie nicht schmelzen und Witterungseinflüssen nicht untliegen*).

Zur Prüfung der Blitzableiter selbst bedarf man verschiedener Messinstrumente. Solcher stets zusammengesetzten Apparate giebt es mehrere. Der Redner führte der Versammlung zwei auf ganz verschiedenen Grundsätzen beruhende Instrumente vor.

Der erstere, einfachere Apparat besteht aus einem galvanischen Elemente, einem Galvanometer und Rheostaten. Das Galvanometer ist bekanntlich aus einer Magnetnadel gebildet, über welche in paralleler Stellung Drahtwindungen laufen. Bei jedem Strome, welcher die Windungen durchläuft, wird die Nadel aus ihrer Ruhelage abgelenkt und zwar um so mehr, je stärker der erzeugte Strom war. (Die Stromstärke ist proportional der Tangente des Ausschlagswinkels.) Die Stromstärke hängt aber auch von dem

*) Inzwischen sind die Graphitspitzen des Herrn N. Leder auf der Unfallausstellung in Berlin prämiirt worden.

Widerstande ab, den der erzeugte Strom auf seinem Wege vorfindet. Führt man daher den von demselben Elemente erzeugten Strom erst auf einem Umwege (durch eine längere Drahtleitung hindurch) zum Galvanometer, so muss er in Folge des im Drahte gefundenen Widerstandes merklich geschwächt sein und demnach einen geringeren Ausschlag der Magnetnadel verursachen, als wenn er auf dem kürzesten Wege vom Elemente zum Galvanometer geleitet wird. Den erfahrenen Widerstand su messen dient der mit dem Apparate verbundenen Rheostat. Die Masseinheit, nach welcher diese Messung erfolgt, ist natürlich, wie alle Masseinheiten, eine willkürlich gewählte Grösse. Man ist übereingekommen, als Einheit den Widerstand zu wählen, den eine Quecksilbersäule von 1 qmm Querschnitt und 100 mm Länge bei 0° dem Strome entgegensetzt, und hat diesen Widerstand zu Ehren des berühmten Physikers Ohm mit dem Namen „ein Ohm" bezeichnet. Da eine solche durch eine Quecksilbersäule hergestellte Einheit aber praktisch wenig brauchbar und Verletzungen leicht ausgesetzt ist, so pflegt man diesen Normalwiderstand durch Drähte von bestimmter, durch Versuch genau ermittelter Länge zu ersetzen. Die den verschiedenen Metallsorten angehörigen, eben so auch die verschieden dicken Drähte desselben Metalls setzen dem galvanischen Strome verschiedenen Widerstand entgegen; dünne Drähte mehr als dicke. Daher ist die Drahtlänge, welche den Widerstand = 1 Ohm darstellt, verschieden je nach der Metallart und der Dicke des angewendeten Drahtes. Mit Hülfe der Drahtlängen ist es auch möglich, Widerstände von 2, 3, 5, 10 u. s. w. Ohm herzustellen. Das Instrument, welches diese verschiedenen Drahtlängen in sich birgt und ihre Benutzung höchst bequem gestattet, ist der Rheostat. Feinere Instrumente dieser Art lassen auch Bruchtheile eines Ohm messen.

Der Gebrauch des ganzen Apparates zur Messung irgend eines zu prüfenden Widerstandes ist folgender:

Verbindet man den einen Pol des Elements mit der einen Klemmschraube des Galvanometers, den anderen Pol mit dem Rheostaten und diesen wieder mit der anderen Klemmschraube des Galvanometers, stellt den Rheostaten auf Null, d. h. so, dass keine der in ihm verborgenen Drahtlängen eingeschaltet ist, dann ist der Strom „kurz" geschlossen, oder es ist der „Kurzschluss" hergestellt. Das Galvanometer giebt, entsprechend der Stärke des vom Elemente erzeugten Stromes, einen grossen Ausschlag der Magnetnadel. Schaltet man nun zwischen Element und Rheostaten den auf seinen Widerstand zu prüfenden Gegenstand — es sei z. B. eine Rolle dünnen Drahtes — ein, so muss der wieder geschlossene Strom seine Schwächung durch einen kleineren Ausschlag des Galvanometers anzeigen. Sodann schaltet man den betreffenden Gegenstand wieder aus, stellt also von neuem Kurzschluss her, und schaltet nun so viel Widerstandseinheiten am Rheostaten ein, dass die Magnetnadel des Galvanometers denselben kleineren Ausschlag giebt. Man liest nun am Rheostaten unmittelbar die Grösse des gemessenen Widerstandes in Ohm-Einheiten ab.

Diese primitivste Methode ersetzt (substituirt) den unbekannten Widerstand des Gegenstandes durch einen bekannten Widerstand im Rheostaten, sie heisst daher Substitutionsmethode. Für die Praxis reicht dieselbe vollkommen aus, erfordert gewöhnlich nur ein schnelles Arbeiten, da die Stärke des von den gewöhnlich beliebten Elementen erzeugten Stromes sich leicht ändert.

Ein viel genauerer Apparat ist der von Kohlrausch. Misst jener durch Substitution, so misst dieser den Widerstand durch Compensation. Er setzt sich zusammen aus einem Elemente, einem Inductionsapparate, einem Telephon und einer Wheatstoneschen Brücke mit Rheostat. Das galvanische Element ist mit dem Inductionsapparate verbunden, der an Stelle des primären Stromes mit Hülfe des Stromunterbrechers abwechselnd positive und negative

Inductionsströme in rascher Aufeinanderfolge liefert. Diese Inductionsströme gehen durch die Wheatstonesche Brücke, eine Vorrichtung, bei welcher sich die von den beiden Polen der Inductionsrolle herkommenden Drähte in je zwei einander begegnende Arme theilen, zwischen deren Treffpunkten noch ein Verbindungsdraht (die eigentliche „Brücke") ausgespannt ist. Mit diesem Verbindungsdrahte ist ein Telephon verbunden. Sind die Ströme, welche jederseits in die beiden Arme eintreten, gleich — wie es stets der Fall ist, wenn sie ungehemmt durch die Arme hindurchgehen können — so macht sich in dem Verbindungsdrahte kein Strom bemerkbar, das Telephon bleibt in Ruhe. Wird aber in dem einen Arme der einen Seite ein längerer Draht eingeschaltet, werden also die Ströme der beiden Arme dieser Seite durch den Widerstand des eingeschalteten Drahtes ungleich, so geht ein Ausgleichungsstrom durch den Verbindungsdraht und macht sich durch ein Knattern des Telephons bemerkbar. Schaltet man nun auch in den anderen Arm derselben Seite einen Rheostaten ein und regulirt die Stellung desselben so lange, bis das Telephon zum Schweigen gebracht ist, so muss der Widerstand, den der Strom in dem Rheostaten erfahren hat, offenbar eben so gross sein als der zu messende Widerstand im Drahte. Durch Ablesung am Reostaten erfährt man wiederum den gesuchten Widerstand, den der Draht dem Strome entgegenstellt.

Der Kohlrauschsche Apparat gestattet durch seine Einrichtung auch, die zu prüfenden Widerstände in zehnfacher Vergrösserung und in zehnfacher Verkleinerung zu messen. Er müsste daher eigentlich drei Scalen besitzen; dieselben sind jedoch in geschickter Weise auf eine reducirt. In zehnfacher Vergrösserung beobachtet man, um Widerstände von 1—3 Ohm zu messen, in natürlicher Grösse misst man die Widerstände von 3—30 Ohm, darüber hinaus bestimmt man die zu messenden Widerstände in zehnfacher Ver-

kleinerung. Als ein besonderer Vorzug des Apparates ist es anzusehen, dass die Beobachtungen von einem Wechsel der Stromstärke während des Versuches unabhängig sind.

Die beiden erläuterten Apparate benutzt man nun zur Prüfung der Blitzableiter in der Weise, dass man die Leitung an Stelle des bisher in den Stromkreis eingeschaltet angenommenen Drahtes einfügt. Eine solche Prüfung mit neu angelegten Blitzableitungen vorzunehmen, hat meist keinen Zweck, da anzunehmen ist, dass eine von kundiger Hand neu angelegte Leitung auch ihre Aufgabe erfüllen wird. Höchstens könnte ein behördlicherseits beauftragter Revisor zu einer Prüfung neuer Leitungen schreiten, um sich von der guten Ausführung derselben zu überzeugen. Allein die Blitzableitungen bleiben nicht gut. Es können Verletzungen stattfinden, welche den Blitzableiter gradezu in eine Gefahr für das betreffende Gebäude verwandeln. Darum ist es eine nicht zu versäumende Pflicht, von Zeit zu Zeit eine Prüfung der Ableitung von sachkundiger Hand vornehmen zu lassen. Solche Prüfungen zerfallen nothwendigerweise in eine Untersuchung der oberirdischen und eine solche der unterirdischen Leitung. Für die oberirdische Leitung ist eine gründliche Besichtigung aller zugehörigen Theile das unbedingt Beste. Wenn man sich durch den Augenschein überzeugt hat, dass an der Leitung nichts durchgerostet oder vom Winde durchgerissen ist, kurz, dass Alles noch so ist, wie es frisch hergestellt war, dann hat man die Gewissheit, dass der Blitzableiter seine Function treu und gewissenhaft erfüllen muss. Bei nicht gut erreichbaren Punkten wird man sich mit gutem Erfolge des Fernrohrs bedienen. Eine galvanische Prüfung ist hier nicht nöthig, ja sie kann trügerisch sein. Denn um die Blitzableitung zu prüfen, bedarf man zweier Verbindungsdrähte, welche die Spitze des Blitzableiters und einen nahe der Erdoberfläche gelegenen Punkt mit dem

Prüfungsapparate verbinden. Dieselben stellen, da sie dünn sind, dem galvanischen Strome einen beträchtlichen Widerstand entgegen. Bestimmt man denselben vorher und schaltet nun die Blitzableitung ein, so wird man, falls die Leitung nicht eine völlige Unterbrechung erlitten hat, einen nur sehr wenig vermehrten Widerstand finden, da der Ableitungsdraht in Folge seiner Dicke dem Strome einen verschwindend kleinen Widerstand entgegensetzt. Man würde auf Grund der Prüfung die Leitung für gut erklären, während sehr wohl dünne Stellen in derselben vorhanden sein können, so dünn, dass sie in kürzester Zeit durchgescheuert sein werden und der als gut bezeichnete Blitzableiter in Wirklichkeit doch schlecht ist. Hat die Leitung eine völlige Unterbrechung, so macht sich dies allerdings bemerklich. Der Strom ist dann gezwungen, in dem auf der anderen Seite des Gebäudes zur Erde gehenden Theile der Leitung — zwei Erdleitungen vorausgesetzt — zur Erde hinab und durch diese erst zum Messapparate zu gelangen. Da die feuchte Erde dem Strome einen grossen Widerstand entgegensetzt, so wird sich ein den Widerstand der Hülfsleitung bedeutend übertreffender Widerstand bei der Messung ergeben. Es ist also möglich, auf Grund der galvanischen Prüfung vorhandene Risse der Leitung nachzuweisen und durch Verrücken der Anheftungspunkte der Hülfsdrähte festzustellen, auf welchem Stücke der Leitung der betreffende Riss sich vorfindet. Dies ist der einzige Nutzen einer galvanischen Prüfung der oberirdischen Leitung. Sicherlich finden sich solche Risse aber meist leichter durch eine genaue Besichtigung.

Viel wichtiger, weil anders nicht ohne viel Umstände möglich, ist die Prüfung der unterirdischen Leitung durch jene Apparate.

Zu dem Ende verbindet man den Prüfungsapparat einerseits mit einer blank geputzten Stelle des Blitzableiters in der Nähe des Punktes, wo die Leitung in die Erde über-

geht, anderseits mit der feuchten Erde. Das letztere erreicht man, 1) indem man den zweiten am Apparat befindlichen Hülfsdraht mit einer blank gefeilten Stelle einer Gas- oder Wasserleitung verbindet, oder indem man 2) an dem anderen Draht eine grössere Kupferplatte befestigt und diese in einen benachbarten Brunnen versenkt. Ist beides durch die Umstände ausgeschlossen, so schlägt man 3) einen dicken eisernen Stab 1—1.5 m tief in die Erde und bringt hiermit den zweiten Draht des Messapparates in Verbindung.

Der Hauptwiderstand, dessen Kenntniss für die Beurtheilung der Blitzableiteranlage massgebend ist, liegt an der Stelle, wo sich die Leitung in der Erde ausbreitet; man nennt den Widerstand an diesem Punkte kurz den Ausbreitungswiderstand. Auch auf der anderen Seite, wo das Messinstrument mit der Erde in Verbindung steht, macht sich ein solcher Ausbreitungswiderstand geltend. Ist aber hier der Uebergang des Stromes durch eine Wasser- oder Gasleitung oder durch eine sehr grosse, in einen Brunnen versenkte Platte vermittelt, deren Dimensionen sehr gross sind im Vergleich zu den Stromausläufen des Blitzableiters, so kann man den bei den Messungen gefundenen Widerstand unmittelbar als den Ausbreitungswiderstand ansehen.

Anders im Falle 3. Für exacte Messungen bedarf man dann zweier der angedeuteten Eisenstangen, die nicht in zu naher Entfernung von einander und von der Endplatte des Blitzableiters eingeschlagen sind. Angenommen A und B seien die eingeschlagenen Stangen, C die Endplatte des Blitzableiters. Misst man nun die Widerstände von A nach C, von B nach C und von A nach B, so ist die Summe der Ergebnisse gleich der doppelten Summe der Ausbreitungswiderstände an den drei Punkten A, B und C; zieht man darum von der Summe der Widerstände von A nach C und von B nach C den doppelten Widerstand

von A nach B ab, so ist offenbar der halbe Rest der gesuchte Ausbreitungswiderstand bei C.

Hat man es bei einer Blitzableiter-Anlage nicht nur mit einer, sondern mit mehreren Erdleitungen zu thun, so wird sich das Prüfungsverfahren unter Umständen noch entsprechend complicirter gestalten, und es wird dann um so bedeutsamer werden, dass die Beurtheilung und Ausführung der Sache nur durchaus sachkundigen Personen anvertraut wird. Die Ansichten darüber, wie gross der Ausbreitungswiderstand eines Blitzableiters sein darf, wenn er seinen Zweck erfüllen soll, sind getheilt; nimmt man als Maximalgrenze 30 Ohm an, so wird Niemand den Blitzableiter als nicht zweckentsprechend verwerfen wollen. Darüber hinausgehende Widerstände deuten auf verbesserungsbedürftige Umstände, und sind die örtlichen Verhältnisse derartig, dass sich eine allen Ansprüchen genügende Erdleitung nicht schaffen lässt, dann entferne man den Blitzableiter, denn das vermeintliche Schutzmittel erhöht sogar die Blitzgefahr.

Sitzung vom 5. November.

Anwesend 34 Mitglieder, 12 Gäste.

In der vorigen Versammlung war seitens des Vorstandes ein Antrag auf Aenderung des Tauschschriften-Umlaufes gestellt worden. Dieselben wurden bisher durch Boten einer Reihe von Mitgliedern, welche von ihnen Einsicht zu nehmen wünschten, zugestellt und wieder abgeholt. Da sich bei diesem Verfahren mancherlei nicht zu beseitigende Uebelstände herausgestellt hatten, so sollte hierin Abhülfe geschaffen werden durch den satzungsmässig eingebrachten Antrag:

Die Versammlung wolle beschliessen:

„Die dem naturwissenschaftlichen Vereine zugehenden Druckschriften sind in den Monatssitzungen zur Einsicht auszulegen.“

Nach Darlegung der Gründe seitens des Vorsitzenden wurde der Antrag genehmigt mit der Massgabe, dass die Bücher nicht während der Vorträge circuliren sollten, um die erwünschte Aufmerksamkeit der Versammlung nicht zu stören, sondern auf einem besonderen Tische im Saale vor, während und nach der Sitzung auszulegen seien.

Den wissenschaftlichen Theil der Sitzung begann Herr Dr. Schreiber mit einer eingehenden Besprechung der

„Gletschererscheinungen in der Umgebung Magdeburgs.“

Der Boden, auf dem unsere Stadt ruht, gehört zwei alten Formationsgliedern an. Im Norden bis etwa zur Dreiengel-, Apfelstrasse und Stephansbrücke bildet die zum Culmsandstein gehörige Grauwacke den Untergrund. Nach Süden lagert sich dann rother Sandstein an, der in drei sich von SO. nach NW. erstreckenden Höhenrücken durch die Stadt hinzieht. Beide fallen nach Süden ein und haben, wie sich in einem südlich der Sudenburg zur Auffindung des Steinkohlengebirges getriebenen Bohrloche ergeben hat, bereits eine Tiefe von 600 und 400 m erreicht. Ueber ihnen treten die jüngeren Schichten auf, in denen die wichtigen Salze Stassfurts u. s. w. liegen. Dann blieben die Gebirgskuppen dieser älteren Schichten in der langen Zeit, während welcher sich anderen Orts die Trias-, Jura- und Kreideformation ablagerte, vom Meere unbedeckt. Erst in der Tertiärzeit lagerten die wieder darüber hinwegflutenden Wogen neue Schichten darauf ab, jener Reihe angehörig, welche südlich von Magdeburg die Braunkohlenlager in sich birgt. Es ist dies der Grünsand, der sowohl durch seine Schichtung als auch durch die in ihm enthaltenen Ueberreste einstiger Lebewesen genau bekannt und seinem Alter nach bestimmt ist. Die hierüber auftretenden Ablagerungen sind dagegen hinsichtlich ihrer Entstehung lange ein Räthsel gewesen. Sie bestehen aus Grand, Geschieben, Feinsand u. s. w., einem bunten Allerlei, welches aber in

anderen Ländern, Russland, Schweden, Amerika, in derselben Weise vorkommt wie in der ganzen norddeutschen Tiefebene. Man versuchte es als den Niederschlag eines Meeres, des Diluvialmeeres, zu erklären, in dem sich zahlreiche Eisberge tummelten und gewaltige Steinblöcke aus dem Norden brachten. Zum Vergleich wies man auf die Vorgänge an den grönländischen Küsten hin. Doch häuften sich allmählich die Widersprüche gegen diese Erklärung. Die Felsstücke mussten, wenn auf diese Weise herbeigeschafft, scharfkantig sein, da sie von den Bergkuppen abgebrochen waren und, im Eis eingeschlossen, durch den Transport im Meere nicht abgerollt werden konnten. Auch durften die Blöcke nur von einer Localität stammen, da die Eisberge stets durch dieselben Strömungen nach derselben Richtung getrieben angenommen werden mussten. Die Thatsachen lehren jedoch, dass alle möglichen Gesteine von Nord und Ost durcheinander gestreut sind. Man kam daher dahin, dass eine ganz andere Erklärung nöthig wäre. Der Umschwung in den Ansichten erfolgte vor 20 Jahren. Der Leipziger Professor Credner bewies den versammelten Geologen an den von Gletschern geschliffenen Porphyrkuppen Sachsens, dass eine derartige Wirkung den im Wasser schwimmenden Eisbergen niemals zugeschrieben werden könne. Sämmtliche Geologen schüttelten damals allerdings noch ungläubig den Kopf trotz der Deutlichkeit der Beweisstücke. Agassiz und die amerikanischen Vertreter der Geologie, die ähnliche Erscheinungen in ihrer Heimat nachwiesen, verhalfen der neuen Ansicht zum Durchbruch mit der Behauptung, dass nach der Tertiärperiode eine Vergletscherung des Binnenlandes stattgefunden habe, wahrscheinlich in Folge meteorologischer Ursachen. Für die norddeutsche Tiefebene war der Ursprung der gewaltigen Eismassen im Norden zu suchen, da das mitgebrachte Gesteinmaterial nachweisbar mit den im Norden anstehenden Felsmassen übereinstimmt. Gewaltige Gletscher müssen

von den nordischen Gebirgen zum Meere herabgedrungen sein, ragten weit in dasselbe hinein, brachen dann ab (sie kalbten) und schwammen als ungeheuere Eisberge durch die Ostsee, deren Küsten ungefähr dieselben waren wie heutigen Tages, nach dem norddeutschen Gestade. Ihre Grösse und Häufigkeit muss eine ausserordentlich beträchtliche gewesen sein, so dass sie sich an- und übereinander thürmten in Folge des Druckes der nachrückenden Eisberge. Sie verdrängten vielfach das Wasser der Ostsee — Eisberge tauchten zu $^6/_7$ ihrer Höhe in die Wogen ein — und schrammten den Meeresboden und die Klippen desselben, schoben sich dann über die Küsten und weiter in das Binnenland hinein. Dass sie hierbei selbst Höhen- und Bergzüge überstiegen, kann nicht Wunder nehmen nach den gleichen Beobachtungen an den Alpengletschern. Die Erstreckung dieser Eismassen in das Innenland nachzuweisen, bemühen sich jetzt unsere Geologen, nachdem die Anfangs gehegten Bedenken gegen die früher sogenannte „Drifttheorie" durch Auffindung immer neuer Beweise geschwunden waren. Als letztere werden die Gletscherschliffe angesehen, d. h. die an den festen, anstehenden Gesteinen hinterlassenen Schrammen, Ausriefungen und Glättungen, welche von dem im Fusse der Gletscher eingefrorenen Sande, Kiese und grösseren, harten Felsbrocken beim Hinweggleiten über die Bergkuppen verursacht sind. Im weiteren Sinne versteht man unter Gletscherschliffen die gleichen und in der gleichen Weise erzeugten Erscheinungen an den grossen Gesteinsblöcken, welche von früheren Gletschermassen mitgebracht und beim Abthauen derselben an der ihrer Stoss- oder Bewegungsrichtung abgewandten Seite der Hügel abgelagert waren. Solche Gletscherschliffe sind in der Umgebung Magdeburgs zuerst von dem Landesgeologen Wahnschaffe bei Gommern entdeckt und damit das einstige Vorhanden-

sein von Gletschereis in dieser Gegend nachgewiesen worden. Aus der Richtung der in den Gesteinen vorhandenen Schrammen konnte er zwei verschiedene Ströme von Gletschereis feststellen, der eine von Norden, der andere von Nordwest kommend. Sie gehörten verschiedenen, von einander getrennten Zeitperioden an. In der Zwischenzeit hatte sich wieder organisches Leben entwickelt, wie die aufgefundenen Schalenreste einer Muschel bekunden. Dasselbe ging natürlich während der zweiten Vergletscherung zu Grunde. Eben so hat er die gleichen Gletscherschliffe bei Völpke aufgefunden. Auch bei Osnabrück sind ähnliche Erscheinungen nachgewiesen worden. Der Schluss lag nahe, dass dieselbe Erscheinung auch in der Grauwacke Magdeburgs zu finden sein müsste. Doch wollte es durchaus nicht gelingen, Spuren hiervon anzutreffen trotz mancherlei Suchens. Neuerdings ist bei Gelegenheit des Ringstrassencanalbaues die Grauwacke auf eine beträchtlichere Strecke hin in 1—2 m Tiefe angeschnitten worden. Der Vortragende beobachtete die vorgenommenen Arbeiten fast täglich und hatte die grosse Freude und Genugthuung, dass seine Vermuthungen, hier Gletschererscheinungen anzutreffen, eintrafen. Es zeigte sich der sonst über der Grauwacke auftretende Grünsand weggeschoben, der harte Grauwackenfels zu Sand zerrieben, mittelst der in den Fuss des Gletschers eingefrorenen Quarzkörnchen und der grösseren, harten Gesteinsbrocken des Gletschers mit oft tiefen Schrammen versehen und so arg gedrückt, dass beim Brechen des Felsen jedes grössere Stück in viele kleine Bruchstücke zerfiel. Auf der der Stossrichtung des Gletschers abgewandten Seite der anstehenden Felskuppen fanden sich grössere Gesteinsfragmente bis zur Grösse von 2 cbm abgelagert, die vom Gletscher aus dem Norden mitgebracht und beim Abthauen desselben liegen geblieben waren. Sie zeigten meist eben so Glättungen und

Schrammen, wie der anstehende Fels sie trug. — Einige dieser erratischen Blöcke mit Gletscherschliffen sind dem hiesigen naturwissenschaftlichen Museum einverleibt worden. — Es war die sogenannte Grundmoräne des Gletschers. Unmittelbar unter diesen grösseren Blöcken befand sich ein Conglomerat kleiner Quarzkörnchen, jenes Materials, mit welchem der Gletscher polirt und geritzt hatte. Es lag wie ein Gypsabdruck auf allen Eindrücken und Riefen des anstehenden Gesteins. Merkwürdigerweise geht die Streifung von Ost nach West, in derselben Richtung, wie sie bei Völpke (nach Wahnschaffe) deutlich, bei Rüdersdorf nur undeutlich nachgewiesen ist, bei Gommern nicht zu finden war. — Da an anderen Stellen, wo Vergletscherung stattgehabt hat, sogenannte Rundhöcker aufgetreten waren, d. h. von Gletschern sattelartig geschliffene Theile des anstehenden Gesteines, so suchte der Vortragende auch nach diesen und hatte nach manchem vergeblichen Bemühen endlich das Glück, auch solche in der Grauwacke zu finden. Leider zerbrachen dieselben beim Ablösen in kleine Stücke, da die oberen Theile der Grauwacke, wie oben gesagt, durch den Druck der Gletscher zerdrückt waren. Nur mit grosser Mühe gelang es, die einzelnen Stücke wieder zum Ganzen zusammenzusetzen und so auch dieses Belegstück von Gletscherschliff bei Magdeburg der Mit- und Nachwelt zu erhalten. Weiterhin war der Herr Professor Schreiber bemüht gewesen, zu erforschen, ob nicht losgerissene Stücke der Grauwacke (wohl von der zweiten Vergletscherung?) von dem Gletscher weiter südlich getragen worden waren. Es gelang ihm auch wirklich, ein solches Stück an einer Stelle, wo gar keine Grauwacke mehr ansteht, in einer höheren Lage aufzufinden. Hatte das anstehende Gestein zwei Schrammrichtungen gezeigt, so wies dieses Stück sogar drei nach, welche sich unter Winkeln von 70°, 67° und 43° schnitten, von denen eine der Schrammrichtung, wie sie bei Gommern nachgewiesen ist, entspricht.

Hierauf sprach Herr Real-Gymnasiallehrer Dr. Danckwortt

„über eine neuere Untersuchungsmethode in der Geophysik“.

Der Vortragende besprach in der Einleitung zuerst allgemein diejenigen Forschungsmethoden, durch welche es möglich sei, den inneren Zusammenhang zweier Erscheinungen zu verstehen. Da es Niemandem vergönnt ist, diese causale Verknüpfung direct zu erkennen, so bleibt nichts weiter übrig, als Vermuthungen aufzustellen, welche, durch eine möglichst grosse Anzahl von Fällen bestätigt, eine der Gewissheit sich nähernde, hohe Wahrscheinlichkeit erhalten. Treten zwei Vorgänge nach einander auf, so lässt sich ein Zusammenhang zwischen beiden vermuthen und der eine als eine Folge des ersten ansehen. Zum Theil kann man dieses Aufeinanderfolgen zweier Vorgänge nach Belieben hervorrufen, wie z. B. bei physikalischen und chemischen Versuchen, zum Theil muss man ihr Auftreten abwarten wie bei den Erscheinungen, die sich in unserem Dunstkreise oder am Himmel vollziehen. Die Verarbeitung des Gesehenen ist dann stets eine Sache ernster Gedankenarbeit. Vor Allem muss man sich dabei hüten, in den Fehler der Laien zu fallen und schon aus einem einzigen Falle einen Schluss zu ziehen, vom Besonderen sogleich zum Allgemeinen aufzusteigen. Gelingt es nicht, aus einer grösseren Reihe planmässig angestellter Versuche das Gesetz direct herzuleiten, so stellt man unter Voraussetzung von Kräften eine Hypothese auf, die man durch möglichst viele Experimente auf ihre Richtigkeit hin prüft. Das Aufblühen der Naturwissenschaften datirt daher erst aus jener Zeit, als man anfing, unter Aufgebung vorgefasster menschlicher Begriffe einen der beiden angegebenen Wege einzuschlagen. Das geschah im 16. Jahrhundert; Begründer der Naturlehre in diesem Sinne waren Kopernikus, Galilei und Torricelli.

Ausser diesem Aufeinanderfolgen zweier Phänomene kann auch die Beobachtung ihres Nebeneinanderauftretens für unsere Erkenntniss fruchtbar gemacht werden. In diesem Falle ist das Verständniss viel schwieriger als in dem vorher angegebenen; denn entweder ist ihr gleichzeitiges Eintreten nur ein zufälliges, oder sie bedingen sich gegenseitig, oder es existirt eine dritte unbekannte Ursache, durch welche beide veranlasst sind. Die erste Aufgabe wird daher sein, zu erkennen, ob zwischen beiden ein innerer Zusammenhang besteht oder nicht. Ist das Erstere bewiesen, so muss man entweder aus analogen Vorgängen ersehen, welches der Grund und welches die Folge ist, oder man hilft sich durch Aufstellung von Hypothesen, von denen dann diejenige die meiste Wahrscheinlichkeit für sich hat, welche die Thatsachen am einfachsten erklärt und sich anderen bekannten Wahrheiten am leichtesten anschliesst.

Der Redner bezeichnete es sodann als die Aufgabe seines Vortrages, an einem Beispiele zeigen zu wollen, in welcher Weise man diese erste Frage nach einem etwa bestehenden Zusammenhange lösen könne. Am leichtesten und sichersten ist dies bei periodisch verlaufenden Vorgängen möglich, also bei solchen, welche innerhalb gewisser Zeitfristen auftreten, verschwinden und wiederkehren. Verlaufen zwei oder mehrere Erscheinungen parallel neben einander, so dass sie zu gleichen Zeiten auftreten, wachsen, abnehmen und verschwinden, so kann man ihre Zusammengehörigkeit vermuthen, und diese Vermuthung erlangt eine um so grössere Wahrscheinlichkeit, je öfter sich der Vorgang in demselben Sinne abspielt. An einigen bekannten Beispielen wurde das dabei anzuwendende Verfahren näher auseinandergesetzt, zugleich wurde gezeigt, wie man sich hierbei vor falschen Schlüssen zu hüten habe. So liesse sich z. B. eine Analogie zwischen der Temperatur der einzelnen Monate und der Höhe, zu welcher der Mond im Volllichte bei den verschiedenen Jahreszeiten sich erhebt, in allen Stadien

dieser beiden Erscheinungen aufstellen, und doch haben dieselben, wie wir wissen, weiter keine Beziehungen zu einander. Viele solcher periodischen Veränderungen, wie der Wechsel von Tag und Nacht, der Mondeswechsel, die Wiederkehr der Jahreszeiten und andere, sind deutlich wahrnehmbar und lange bekannt, unserem Jahrhundert war es aber vorbehalten, mittelst genauer und regelmässig fortgesetzter Beobachtungen am Himmel und auf der Erde noch andere kennen zu lernen und in der angedeuteten Weise wichtige Folgerungen aus ihnen zu ziehen; man kann daher mit Recht hierbei von einer neueren Untersuchungsmethode sprechen.

Die besten Erfolge hat man durch sie erreicht, nachdem man das periodische Auftreten der Sonnenflecken erkannt hatte. Betrachtet man durch ein Fernrohr, das zum Schutze des Auges mit einem gefärbten Planglase versehen ist, an einem heiteren Tage die Sonne, so zeigen sich fast immer grössere oder kleinere, meistens sehr unregelmässig geformte, scharf begrenzte, dunkle Stellen, die sogenannten Sonnenflecken, eingefasst mit einem aschfarbenen, gewöhnlich überall gleich breiten, also concentrischen Rande, dem Hofe oder der Penumbra. Wenn man dieselben mehrere Tage oder Wochen hindurch verfolgt, so sieht man sie an Umfang wachsen oder kleiner werden, verschiedene Gestalten annehmen, auseinander brechen und wieder zusammenfliessen, ja zuletzt sogar gänzlich verschwinden. Da die Sonne eine eigene Bewegung um ihre Achse hat, so sieht man die Flecken in einer meistens länglichen Gestalt an dem linken Rande der Sonne eintreten und sich von da langsam gegen den rechten Rand bewegen, den sie am 13. Tage nach ihrem Erscheinen erreichen, worauf sie dann eben so lange unsichtbar werden. Mehr als zwei Jahrhunderte waren seit der Entdeckung der Sonnenflecke im Jahre 1610 verflossen, und noch hatte man keine Spur irgend einer Gesetzmässigkeit in ihrem Auftreten bemerkt; man wusste blos, dass die Sonne

zuweilen Tage und Wochen lang entweder ganz oder doch nahezu vollkommen fleckenfrei sei, dass es ebenso Zeiten gebe, in denen sie auf vielen Stellen von Flecken überdeckt werde. Dass diese Erscheinungen in regelmässiger Folge wiederkehren, blieb zweifelsohne nur deshalb so lange verborgen, weil früher kein Beobachter daran dachte, den Fleckenbestand der Sonne nach einem gewissen System zu notiren. Da begann im Jahre 1826 der Hofrath Schwabe in Dessau seine genauen Beobachtungen der Sonnenoberfläche. Jeden heiteren Tag durchforschte er die Sonnenscheibe nach den darauf vorhandenen Flecken und schrieb sich ihre Anzahl auf. Schon 1844 konnte er als Ergebniss seiner Bemühungen aussprechen, dass in der Häufigkeit der Fleckengruppen eine auffallende Periodicität zu erkennen sei. Dieselbe lässt sich am besten mittelst der graphischen Darstellung sichtbar machen. Man trägt auf einer horizontalen Linie eine beliebig grosse Strecke, welche die Länge eines Jahres bezeichnen soll, vielmals ab und errichtet in ihren Endpunkten Senkrechte, welche durch ihre Längen die Zahl der in dem betreffenden Jahre beobachteten Fleckengruppen darstellen. Verbindet man die Endpunkte dieser Linien, so erhält man eine Curve, die das Anwachsen und Abnehmen der Fleckenmenge auf einen Blick zeigt. Der Vortragende construirte eine solche für die Jahre 1826 bis 1840, machte auf die Wendepunkte aufmerksam, in denen die aufsteigende Bewegung in eine absteigende übergeht und umgekehrt, und leitete aus der Zeichnung eine Periodendauer von neun Jahren her. Diese Länge ist aber nicht immer dieselbe, ihr kleinster Werth beträgt acht Jahre, ihr grösster 16, im Mittel beträgt sie 11.1 Jahre.

Ungefähr zu derselben Zeit, als Schwabe seine verdienstvollen Untersuchungen begann, hatten die Physiker angefangen, auch einer anderen Erscheinung ihre erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden, nämlich den magnetischen

Störungen. Als im Jahre 1834 auf Veranlassung von Gauss und Weber an zahlreichen Punkten in Europa an vorher bestimmten sogenannten Termintagen gleichzeitige Beobachtungen angestellt wurden, stellte sich heraus, dass diese Störungen an verschiedenen Orten gleichzeitig auftraten und eine ausserordentlich grosse Uebereinstimmung zeigten. Später wurde von mehreren Naturforschern fast zu derselben Zeit die Entdeckung gemacht, dass diese magnetischen Veränderungen eine 10 bis 11jährige Periode haben. Die stündlichen Beobachtungen an den britischen Observatorien in beiden Erdhälften zeigten einen Zuwachs in der Grösse und Häufigkeit von 1843 bis 1848 und 1849, welcher, weil an allen Orten in gleicher Weise auftretend, nicht in irgend welchen Beobachtungsfehlern seinen Grund haben konnte. Die weitere Verfolgung der Erscheinungen zeigte dann den Beginn einer Abnahme von 1850 an, welche sich bis 1854 fortsetzte. Zufällig bekam Sabine, der Beobachter in London, während er sich mit diesem Gegenstande beschäftigte, die Probebogen des dritten Bandes von Humboldts Kosmos zur Hand, welche die Resultate von Schwabes Beobachtungen der Sonnenfleckengruppen enthielten, mit dessen eigener Schlussfolgerung, dass die Sonnenflecken eine Periode von ungefähr zehn Jahren zeigten. An die Verkündigung dieser epochemachenden Entdeckung Schwabes knüpfte sich nun unmittelbar die Entdeckung Sabines von einem Zusammenhange der magnetischen Störungen mit der Ausbreitung der Sonnenflecke, eine ungeahnte und höchst merkwürdige Verknüpfung von terrestrischen und kosmischen Vorgängen.

Mit dem Erdmagnetismus aber stehen wieder jene eigenthümlichen und räthselhaften Lichterscheinungen in Beziehung, die wir unter dem Namen Polarlichter zusammenfassen und je nach der Hemisphäre, auf welcher sie auftreten, als Nord- oder Südlichter unterscheiden. Es konnte denn auch nicht fehlen, dass die Professoren Fritz in

Zürich und Loomis in Amerika für sie eine Periode fanden, deren Maxima und Minima, wie die der magnetischen Störungen, fast vollständig mit denen der Sonnenflecken zusammenfallen.

Man muss nun nicht glauben, als ob sogleich nach diesen Entdeckungen von Schwabe, Sabine, Fritz, Loomis und anderen alle Physiker in diesem nahezu gleichzeitigen Wachsen und Abnehmen der drei Erscheinungen einen inneren Zusammenhang erkannten. Es gab vorsichtige Leute genug, die darauf aufmerksam machten, wie hier nur ein zufälliges Zusammengehen auf kurze Zeit vorliegen könnte und dass es Pflicht sei, mit dem Urtheile zu warten, bis einige Jahrzehnte mehr verflossen seien. Seitdem aber sind wieder über drei volle Perioden beobachtet, in denen die Annahme vollständig bestätigt worden ist, und es giebt heute wohl keinen Physiker, der nicht das Gewicht dieser Thatsachen vollständig anerkennt.

Zur Veranschaulichung des Gesagten legte der Vortragende eine Zeichnung vor mit den Curven für die Zahl der Nordlichter eines jeden Jahres, für die Grösse der täglichen Variation der Magnetnadel und die Häufigkeit der Sonnenflecken von 1784 an, zeigte den nahezu parallelen Verlauf der drei Phänomene, das Verspäten der Maxima und Minima bei den Nordlichtern und der magnetischen Abweichung und macht auf das rasche Ansteigen und langsame Abfallen der einzelnen Erhebungen aufmerksam. Auch eine grössere Periode lässt sich dabei erkennen. Ihre Dauer steht noch nicht ganz fest, Wolf und Fritz nehmen $55^1/_2$, Klein 67, Hornstein 70 Jahre dafür an. Aus mehrfachen Anzeichen geht sogar noch eine dritte, mehrere Jahrhunderte umfassende Periode der Sonnenflecken und besonders der Polarlichter hervor. Die Länge derselben wird gegenwärtig zu 222 Jahren angenommen. In diesem Falle würde die grösste Periode 4 mittlere, jede mittlere 5 kleine zu 11 Jahren umfassen, wenn man für die Länge der mittleren den Wolfschen Werth annimmt.

Während die Beziehungen zwischen den Sonnenflecken und den beiden anderen Phänomenen allgemein bekannt und anerkannt sind, kann man von den folgenden dasselbe nicht behaupten. Dahin gehört vor allem Anderen die Frage, ob die periodischen Veränderungen in der Thätigkeit der Sonne auch in den meteorologischen Erscheinungen unserer Erde wiedergefunden werden können. Von einer Wiedergabe der über diesen Punkt ausgesprochenen Ansichten, die vom Redner ziemlich vollständig angeführt wurden, muss hier Abstand genommen werden, mit Ausnahme der Untersuchungen von Dr. Köppen, da diese die beregte Frage ihrer Lösung bedeutend näher geführt und über manche bis dahin streitige Punkte hinreichend Licht gebracht haben. Köppen hatte seine Beobachtungsreihen aus allen Zonen gesammelt. Als er sie untereinander verglich, fand er, dass für die meisten Beobachtungsorte die jährliche mittlere Temperatur sich nicht gleich blieb, sondern sich zur Zeit der Fleckenminima um $^1/_2$ bis 1° C. über den mittleren Werth erhob, für die Fleckenmaxima bis auf $^7/_{10}$° darunter ging. Die höchsten und niedrigsten Werthe treten aber nicht auf der ganzen Erde gleichzeitig ein, sondern zuerst in den Tropen, wo sie sich (etwa ein Jahr) früher als die Wendepunkte der Sonnenflecken zeigen. Etwas weiter vom Aequator ab verspäten sie sich, in dem ektropischen Gürtel ist fast vollkommene Uebereinstimmung beider Erscheinungen, weiter nach den Polen hin treten die heissen und kalten Jahre erst ein Jahr, dann zwei Jahre später ein als die Fleckenmaxima und Minima. Es ist dies Vorauseilen der Temperaturcurve vor der Fleckencurve etwas höchst Auffallendes, aus dem man folgern muss, dass die Wärmeschwankungen nicht direct von den Sonnenflecken abhängig sein können,

sondern dass beiden Erscheinungen eine gemeinschaftliche dritte Ursache zu Grunde liegt. Jetzt vermag man auch einzusehen, warum die früheren Forscher zu so widersprechenden Angaben gelangt waren, je nachdem sie Orte mit einander verglichen, welche verschieden weit vom Aequator gelegen waren.

Von 1816 bis zur Gegenwart harmoniren die beiden Curven genau (natürlich mit Berücksichtigung der Verspätungen für die einzelnen Zonen), dagegen zeigt sich von 1779 bis 1816 eine völlige Umkehr der Wärmecurve; je mehr sich die Sonne mit Flecken bedeckt, um so wärmer werden die einzelnen Jahre, und umgekehrt. Diese Störung in der fleckenbildenden Thätigkeit der Sonne wurde wieder an einer Zeichnung veranschaulicht und gab Veranlassung, auf die Köppensche 45jährige Periode einer Wiederkehr anhaltender und strenger Kälte weiter einzugehen.

Ein anderer Zusammenhang hat sich zwischen Sonnenflecken und Luftströmungen herausgestellt. Nach den Aufzeichnungen Muschenbroeks war der Polarstrom in Holland zur Zeit eines Minimums der Sonnenflecken häufiger als bei einem Maximum. Genau zu demselben Ergebniss ist von Freeden bei seinen Untersuchungen über die Stürme des Atlantischen Oceans gelangt, und ein Gleiches ergiebt sich aus den Zusammenstellungen der tropischen Wirbelstürme von Meldrum, Piddington und Poey, überall zeigt sich in der Stärke und Richtung des Windes ein Auf- und Absteigen der Zahlen mit einer Periode von 10.1 bis 11.1 Jahren. Nimmt man nur die Aufzeichnungen aus diesem Jahrhundert, so ergiebt sich als Mittel 11.05 Jahre, ein Werth, der mit demjenigen für die Dauer der Fleckenperiode auf das Befriedigendste übereinstimmt. Die Wendepunkte der Sturmcurve treten im Allgemeinen später ein als die der Fleckencurve, die Verspätung kann bis zu drei Jahren anwachsen. Ausserdem zeigen die Wirbelstürme Westindiens noch eine

50jährige Periode, die der grösseren Sonnenfleckenperiode fast genau entspricht; es ergiebt sich ein deutlich hervortretendes Maximum zwischen 1780 und 1790 und ein zweites noch höheres zwischen 1830 und 1845.

Bei den Hydrometeoren ist man zu so bestimmten Resultaten noch nicht gekommen. Die Stärke bei Bewölkung spiegelt die 11jährige Periode nur in den Sommermonaten ab, und ebenso hat sich eine Abhängigkeit der jährlich fallenden Regenmenge, der Hagelwetter und Gewitter von den Vorgängen auf der Sonne bis jetzt nur unvollkommen nachweisen lassen. Der vorgerückten Zeit wegen konnte jedoch hierauf, so wie auf die von Mehreren behauptete Abhängigkeit der Ernteergebnisse, insbesondere vom Weinstock, auf einige hierher gehörige Erscheinungen im Thierreiche und auf die periodische Verschiebung der Alpengletscher nur kurz eingegangen werden.

In der neuesten Zeit endlich treten immer mehr Anzeichen dafür hervor, dass wir in dem gesetzmässigen Steigen und Fallen der Sonnenfleckenmenge eine Art Regulator für das gesammte Sonnensystem vor uns haben. Nachdem schon Gruithuisen die Vermuthung ausgesprochen hatte, es möchten die Veränderungen in dem Aussehen und der Farbe der Streifen auf der Oberfläche Jupiters periodisch wiederkehrende sein, ist es nachher anderen Astronomen, besonders Dr. Lohse, gelungen, die wechselnden Erscheinungen durch eine ganze Reihe von Fleckenperioden hindurch zu verfolgen und ihr Auftreten zur Zeit der Maxima, ihr Fehlen zur Minimalzeit nachzuweisen. Vielleicht mag es auch später möglich werden, in der Ausdehnung und dem Glanze der Polarzone des Mars, so wie in dem Auftreten der nicht periodisch wiederkehrenden Kometen Beweise dafür zu erbringen.

Nachdem so die Periodicität vieler Vorgänge auf der Erde und sogar am Himmel nachgewiesen ist, wird Mancher wohl die Frage aufwerfen: Welchen Nutzen kann man aus

dieser Kenntniss ziehen? Ist zunächst die Periodicität, welcher man bei einer ganzen Reihe von meteorologischen Erscheinungen begegnet, von irgend welcher praktischen Bedeutung? Da ist es nöthig, ganz entschieden zu warnen vor der Ansicht, es könnte mit Hülfe der eben besprochenen Thatsachen die Witterung in befriedigender Weise vorausbestimmt werden. Die bis jetzt bekannten Thatsachen erlauben nur das Aussprechen von ganz allgemeinen Urtheilen über den Charakter einer ganzen Jahresgruppe. Es lässt sich nur sagen, dass beim Eintreten eines Fleckenmaximums einige besonders kalte Jahre zu erwarten stehen, nach einem Minimum besonders heisse, man darf aber nicht sagen, das eine oder andere Jahr wird, nach dem Stande der Sonnenflecken zu urtheilen, diesen oder jenen Witterungscharakter tragen. Noch viel weniger darf man sich Urtheile über die Niederschlagsverhältnisse einer Jahresgruppe gestatten; was Fruchtbarkeit, Weinjahre und dergleichen betrifft, wird man wohl thun, sich einer jeden auf Grund der Sonnenfleckenperiode angestellten Voraussage ganz und gar zu enthalten. Wenn nachgewiesen ist, dass Wirbelstürme, Hagelfälle u. s. w. in gewisser Weise mit der Fleckenperiode in Beziehung stehen, so ist damit keineswegs ausgesprochen, dass diese Erscheinungen nur in Maximaljahren sich ereigneten, vielmehr konnte nur so viel festgestellt werden, dass Cyclone und Hagelwetter zur Maximalzeit häufiger und intensiver auftreten als zur Minimalzeit.

Wenn sonach der praktische Nutzen, welchen uns die Ergebnisse dieser Untersuchungen gewähren können, vorläufig noch grade kein bedeutender zu nennen ist, so ist doch der wissenschaftliche Werth der Untersuchungen über diese Beziehungen zwischen Sonne und Erde durchaus nicht gering anzuschlagen. Es ergiebt sich aus ihnen die immer klarere Erkenntniss, dass Sonne und Erde nicht nur durch die allgemeine Massenanziehung, sondern auch noch durch andere, früher ungeahnte Beziehungen mit einander ver-

bunden sind. Wir wissen jetzt, dass dem Auftreten von bedeutenden Fleckengruppen mit grosser Regelmässigkeit das Erscheinen eines Polarlichtes sowie auch magnetischer Störungen auf der Erde antwortet, so dass wir an diesen Phänomenen, ohne das Fernrohr auf die Sonne zu richten, den Grad der Sonnenthätigkeit wenigstens annähernd bestimmen können. Wir wissen ferner, dass zahlreiche meteorologische Vorgänge auf der Erde in einer zum Theil recht engen Verwandtschaft zu denen auf der Sonne stehen, dass anhaltende, über den grössten Theil der Erde verbreitete Wärme- und Kälteperioden (wie 1822, 1834, 1868) in letzter Instanz von einer Aenderung der allgemeinen Energie der Sonne abhängen; wir wissen endlich, dass Wirbelstürme, Hagelfälle und auch Gewitter, welche man so lange für Erscheinungen von blos localer Bedeutung hielt, nicht allein von irdischen, sondern auch von Verhältnissen auf der Sonne abhängig sind, so dass sie damit aus Gegenständen der speciellen Klimatologie zu interessanten Objecten der allgemeinen Physik der Erde (Geophysik), ja sogar der kosmischen Physik erhoben worden sind. Endlich treten bei Beobachtungen der Jupitersoberfläche immer mehr Anzeichen dafür hervor, dass wir in dem periodischen Steigen und Fallen der Sonnenfleckenmenge eine Art Regulator für das gesammte Sonnensystem vor uns haben. Diese Erweiterung unseres Gesichtskreises reicht vollkommen hin, um die Bedeutung aller bisherigen Entdeckungen über solche Beziehungen zwischen Sonne und Erde in einem günstigen Lichte erscheinen zu lassen, wenn sich künftighin der praktische Nutzen derselben selbst noch geringer, als vorhin angenommen wurde, herausstellen sollte.

Es erübrigt noch zu erwähnen, dass die Perioden der Sonnenflecken und der damit verwandten Erscheinungen nicht die einzigen sind, welche man überhaupt aufgefunden hat. Man kennt noch eine ganze Reihe von ähnlichen Perioden, von welchen vielleicht in Zukunft eine jede wieder

der Ausgangspunkt von gleich fruchtbaren Untersuchungen werden kann. Da sind z. B. die veränderlichen Sterne zu nennen, von denen man schon jetzt über 100 kennt, Sterne, die in bestimmten Absätzen ihre Helligkeit wechseln. Dahin gehört ferner die periodische Wiederkehr von Sternschnuppenfällen (besonders die vom 10. August und 13. November). Die Vergleichung ihrer Perioden mit der Umlaufzeit einiger periodisch wiederkehrenden Kometen hat zu überraschenden Ergebnissen geführt.

Sitzung vom 3. December.

Anwesend 32 Mitglieder, 5 Gäste.

Nach erfolgter Wiederwahl des bisherigen Vorstandes legte der Vorsteher des naturwissenschaftlichen Museums, Herr Stadtrath a. D. Assmann, die Jahresrechnung des Museums vor und ersuchte um Prüfung derselben, da die städtische Verwaltung das ihr zustehende Recht der Prüfung — in Folge des Zuschusses von 1000 Mark — im Vertrauen zu dem jetzigen Vorsteher, ihrem langjährigen Mitgliede, nicht auszuüben gewillt ist, der letztere aber eine Rechnungsprüfung ausdrücklich wünschte. Die erbetene Entlastung wurde ihm nach genommener Einsicht in die Belege gern ertheilt.

Hierauf sprach Herr Mertens, Lehrer an der Ober-Realschule, über die von ihm gesammelten

Klappersteine mit Versteinerungen vom Weinberge bei Jävenitz in der Altmark.

Klappersteine (im Volksmunde auch Adlersteine) sind in tertiären Ablagerungen ganz bekannte Erscheinungen. Es sind hohle, meist aus Thoneisenstein, auch Brauneisenstein bestehende Gebilde, deren Inneres mit losem Sand und grösseren Quarzkörnern nur unvollkommen erfüllt ist, so dass beim Schütteln ein klapperndes Geräusch erzeugt wird. Zur Erhaltung organischer Reste sind sie nur wenig geeignet, die Schale ist meist zu dünn, vielfach auch zu

grobkörnig, der Sand im Innern zu locker. Daher sind Versteinerungen in ihnen sehr selten. Die vorgelegten Stücke, deren tiefbraune Schale sehr viel, selbst grosse Quarzkörner enthielt, zeigten in derselben solche jedoch in grosser Menge. Zum grossen Theil waren dieselben leider so zerbrochen, dass sie sich nicht bestimmen liessen, während einige gut erhaltene Muschelschalen und Abdrücke sich als Pectunculus Philippii, Pecten Hoffmanni, Cardium porulosum erwiesen. Auch Reste von Dentalium zeigten sich. Alle diese Versteinerungen sind in den oberoligocänen, marinen Mergeln der Altmark, besonders in den bei Wiepke und Zichtau anstehenden, sehr häufig. Die vorgelegten Klappersteine jedoch fanden sich in grosser Menge auf secundärer Lagerstätte auf dem Gipfel des Weinberges, der sich als diluvialer, schmaler Rücken mitten aus alluvialer Moorniederung erhebt. Ueber die Entstehung der Klappersteine ist eine allgemein angenommene Ansicht nicht vorhanden. Redner erklärte ihre Bildung nach seiner Meinung auf folgende Weise. Es entstanden zunächst im Tertiärmeer sandreiche Kalkknollen, die auch die Schalen der abgestorbenen Thiere einschlossen, wie sie ja auch in anderen Formationen sich finden. Durch Zuführung kohlensäurehaltigen Wassers wurde der Kalk ausgezogen, wobei auch meist die Kalkschalen der Versteinerung verschwanden. Gleichzeitig drang von aussen her Eisen ein, welches die Sandkörner der äusseren Knollenrinde zu einer Schale verkittete, während es bis zur Mitte noch nicht vorgedrungen war. So blieb im Innern der reine, oft sehr weisse Sand zurück, der natürlich den ganzen Raum nicht mehr ausfüllen kann und daher beim Schütteln das Klappern erzeugt. Die Umsetzung ist wahrscheinlich erst an der secundären Lagerstätte erfolgt, da es sonst nicht zu erklären wäre, wie auf jenem Hügel die Klappersteine mit daneben liegenden Feuersteinen durch dasselbe eisenreiche Mittel, welches die Schale bildet, verbunden werden konnten. Dies ist aber

zuweilen der Fall. Auch die Zuführung des kohlensäurehaltigen Wassers und des Eisens dürfte sich bei dieser Annahme durch die verwesende Planzendecke erklären lassen, wie ja auch der sehr eisenschüssige, noch jetzt an vielen Stellen der Altmark entstehende Ortstein durch Vermittlung der niederen Pflanzenwelt sich bilden soll.

Sodann legte Herr Mertens noch eine etwa 1 m lange und kaum fingerdicke, schwarz und weiss geringelte Schlange vor, die in einem Blauholzblocke lebend eingeführt und bei der Verarbeitung des letzteren ergriffen wurde. Eine Bestimmung derselben hat noch nicht erfolgen können.

Ferner besprach Herr Mertens an der Hand eines vorgezeigten blühenden Zweiges des Cocastrauches diese Pflanze und ihre Verwerthung in der Heilkunde. Die Pflanze wird bis 2 m hoch, hat wechselständige, ganzrandige Blätter von eilanzettlicher Gestalt. In den Blattwinkeln stehen zu 3—6 die kleinen, grünlichweissen, nach der 5-Zahl gebauten Blüten. Die zehn Staubgefässe sind am Grunde durch einen Discus verbunden. Die Früchte sind kleine scharlachrothe Steinfrüchte von eiförmiger Gestalt. Die Heimat des Cocastrauches sind die Abhänge der Anden in Peru und Bolivia, wo die Pflanze seit Alters angebaut und zwar aus Samen gezogen wird. Die Früchte werden zu Beginn der Regenzeit, Ende December, gesäet, die jungen Keimlinge an Hügelabhänge ausgepflanzt und bereits nach $1^1/_2$—2 Jahren können die ersten Blätter gewonnen werden Diese Blätter werden, mit gebranntem Kalk oder Asche vermischt, von den Eingeborenen gekaut und ermöglichen es denselben, trotz ihrer schlechten Ernährung grosse Anstrengung mit Leichtigkeit zu ertragen. Der Grund liegt in den in den Blättern enthaltenen Alkaloiden, die auch den angenehm bitteren Geschmack erzeugen, namentlich dem Cocaïn (C_{17} H_{21} NO_4). Die Bedeutung der Cocapflanze hat bedeutend zugenommen, seitdem ein Wiener Professor (Koller)

im Jahre 1884 nachgewiesen hat, dass eine zweiprocentige Lösung des Cocaïns, auf die Haut getupft, Gefühllosigkeit erzeugt. Seitdem hat das Cocaïn in der Chirurgie, besonders bei Augenoperationen, vielfach Anwendung gefunden, leider auch schon, wie das Morphium, eine Krankheit, den Cocaïsmus, hervorgerufen.

Herr Ober-Realschullehrer Walter lenkte die Aufmerksamkeit auf eine

„Sammlung künstlicher Krystalle“,

die von dem chemischen Laboratorium des Herrn Goldbach in Heidelberg geliefert war. (Dieselbe ist von Herrn Dr. Möriës hier, Neueweg 2, zum Preise von 40 Mark erhältlich.) Natürliche Krystalle von solcher schönen, allseitigen Ausbildung zu erlangen, ist mit verhältnissmässig hohen Kosten verknüpft, ja bei vielen, leicht löslichen Mineralien kaum möglich. Darum ist man schon seit einer Reihe von Jahren bemüht, zum Studium der Formverhältnisse wie der physikalischen Eigenschaften der Krystalle, die beide nur an wirklichen Krystallindividuen in ihrer Mannichfaltigkeit beobachtet werden können, auf künstlichem Wege Anschauungsobjecte zu schaffen. Man erhält dieselben, indem man die verschiedensten chemischen Stoffe aus ihren Auflösungen durch sehr langsames Verdunsten des Auflösungsmittels zum Krystallisiren zwingt, und erhält so meist ansehnlich grosse Formen. Der Nutzen solcher Sammlung künstlicher Krystalle ist in mehrfacher Hinsicht hervorzuheben: 1) An der Hand derselben lernt man leicht die Hauptformen der (6) Krystallsysteme sowohl selbst als namentlich auch in ihren Combinationen mit einander kennen. Diese Kenntniss erwirbt man zwar auch durch Betrachtung der sonst vielfach angewendeten Krystallmodelle (aus Holz, Pappe, Glas u. dergl.), allein diese zeigen die Krystallformen nur in ihrem idealen Bau, nicht in der viel ungezwungeneren, von jener wesentlich abweichenden Ausbildung, wie die Natur sie hervorbringt.

Diese letztere Bildungsart haben aber die künstlichen Krystalle mit den natürlichen gemein, denn sie zeigen uns, 2) wie die zu einer idealen Krystallform gehörenden Flächen sich in Wirklichkeit meist ungleich ausbilden, indem sie bei ungleichem Centralabstande (Abstand vom Schnittpunkte der in jedem Krystalle gedachten Axen) verschiedene Flächenausdehnung erhalten, während ihre Lage zu den Axen des Krystalles und die Kantenwinkel, welche sie mit den anderen Flächen bilden, dieselben geblieben sind. Diese so häufige Erscheinung bewirkt eine den Krystall oft bis zur Unkenntlichkeit verstellende Verzerrung, die an Holz- oder Pappmodellen nicht nachgebildet und darum nur an wirklichen Krystallen betrachtet und kennen gelernt werden kann. Es bilden daher die künstlichen Krystalle ein besonders brauchbares Uebungsmaterial, und ihr Studium ist eine Vorschule zur Bestimmung der Formen natürlicher Krystalle. 3) Einige Krystalle der Sammlung machen auch mit der an den natürlichen Krystallen vielfach beobachteten Erscheinung des Hemimorphismus bekannt. Dieselbe besteht darin, dass sich an dem einen Ende eines meist in dieser Richtung gestreckten Krystalles Flächen ausbilden, welche sich an dem entgegengesetzten Ende nicht ausbilden. Der dadurch geschaffene Gegensatz der beiden Ecken hat in einer inneren molecularen Polarität seinen Grund, die sich auch physikalisch geltend macht in der Erscheinung der Pyroelektricität. Erwärmt man nämlich einen solchen Krystall, so zeigt er während des Erwärmens an dem einen der beiden Enden freie positive, an dem anderen freie negative Elektricität, beim Abkühlen zeigt er an denselben Enden grade entgegengesetzte freie Elektricität. Die Erscheinung hört auf, sobald der Krystall auf die gewöhnliche Temperatur der Umgebung abgekühlt ist. Man nennt den beim Erwärmen positiv werdenden, beim Abkühlen negative Elektricität zeigenden Pol den analogen, den anderen den antilogen

Pol. 4) Auch liefert die Sammlung ausgezeichnete Beispiele von Isomorphismus. Isomorph nennt man Körper von ähnlicher chemischer Constitution, die in nahezu oder völlig gleichen Krystallformen krystallisiren. Solche Substanzen vermögen sich nicht nur in Verbindungen zu ersetzen, ohne dass sich die Krystallform derselben ändert, sondern haben auch die Eigenschaft, in der Lösung der isomorphen Substanz genau so weiter zu krystallisiren, wie sie in der eigenen Lösung gewachsen wären. Diese isomorphen Verbindungen können auch in schwankenden Verhältnissen zu einem Individuum zusammenkrystallisiren, welches dann natürlich dieselbe Form hat, wie die zusammensetzenden Verbindungen sie zeigen. Der Sprachgebrauch drückt sich darüber so aus, dass die isomorphen Bestandtheile sich gegenseitig vertreten, ohne dass dadurch die Krystallform und die von dieser abhängigen physikalischen Eigenschaften eine wesentliche Veränderung erleiden. 5) Nicht weniger noch minder gute Repräsentanten wie für die Isomorphie findet man auch für die umgekehrte Erscheinung der Heteromorphie unter den künstlichen Krystallen vertreten. Man versteht unter dieser Bezeichnung die Eigenthümlichkeit vieler mineralischen und chemischen Stoffe, nicht immer in denselben Formen, ja nicht einmal in demselben Krystallsysteme zu krystallisiren, sondern unter veränderten Verhältnissen in Gestalten eines ganz anderen Krystallsystems als gewöhnlich aufzutreten. Durch diese Eigenart zeigen manche dieser Verbindungen, die zwar chemisch ähnliche Zusammensetzung haben, meist aber in völlig verschiedenen Krystallformen fest werden, auch krystallographisch ihre sonst auffällig vermisste Verwandtschaft. 6) Zur Sammlung zwar selbst nicht gehörig, aber gleichfalls von derselben Bezugsquelle erhältlich, sind endlich genau orientirte geschliffene Platten der verschiedensten Substanzen, um an ihnen die in neuerer Zeit für das Studium der Mineralien und Gesteine so wichtig gewordenen optischen Eigenschaften der

Krystalle aller sechs Systeme selbst kennen zu lernen oder Anderen vorzeigen zu können. Es ist dies eine um so angenehmere Gabe für die Mineralogie Treibenden, da die gleichen Platten von wirklichen Mineralien theuer sind und sie selbst anzufertigen viel Zeit und Arbeit kostet, auch eine geschickte Hand und Schleifmaschinen fordert.

Herr Mechaniker Mittelstrass hier führte einen

„neuen elektrischen Anzünder"

in Thätigkeit vor. Die von einer Batterie von etwa drei Elementen kommende Drahtleitung umspinnt in vielfachen Windungen einen Eisenkern und endet einerseits in eine Metallhülse, welche einen gewöhnlichen Benzinleuchter in sich birgt, andererseits in einen, von dieser Hülse isolirten, aus feinen Drahtspitzen gebildeten Metallpinsel, der bis an den nur an dieser Stelle mit Kautschukisolirung versehenen Benzinleuchter reicht. Zieht man den Leuchter langsam heraus, so stellt der Metallpinsel, an dem metallischen oberen Ende des Leuchters schleifend, den Schluss des Stromes her, sprüht aber dann beim Abgleiten vom Metall in Folge der nun eintretenden Stromunterbrechung Funken, die den benzingetränkten Docht entzünden. Das kleine, sehr geschmackvoll gearbeitete Instrument erweist sich als äusserst praktisch, kann überall an der Wand befestigt werden und dient in schöner Ausstattung zur Zierde des Zimmers. Seine Vorzüge bestehen a. darin, dass man zu seiner Handhabung keiner besonderen Elektricitätsquelle bedarf, sondern nur die Leitung der meist schon vorhandenen, die elektrischen Klingeln bedienenden Hausbatterie mit demselben zu verbinden hat; diese Stromstärke genügt vollkommen; b. dass der in die Hülse eingeschobene Benzinleuchter mit seinem oberen, konisch gearbeiteten Ende in einen entsprechenden konischen Verschluss passt, so dass ein Verdunsten von Benzin und somit ein Trockenwerden des Dochtes nicht stattfinden kann. Dieser letztere Uebelstand haftete den bis-

her construirten Anzündern an und machte sie fast unbrauchbar.

Als zweiten, neu erfundenen Apparat legte er eine sogenannte

„elektrische Trompete“

vor. Die Einrichtung ist gleich der einer elektrischen Klingel mit Elektromagneten, nur dient hier als Stromunterbrecher eine sehr feine elastische Membran, die in Folge ihrer Feinheit eine ausserordentlich schnelle Unterbrechung hervorruft, so dass ihr Vibriren als ein unterbrochenes, lautes Tönen vernehmbar wird, ähnlich dem einer Trompete oder dumpfen Pfeife. Auch hierfür ist die Stärke jeder Hausbatterie vollständig ausreichend. Es empfiehlt sich diese Neuheit besonders da anstatt einer elektrischen Klingel, wo schon mehrere Klingeln vorhanden sind und eine Verwechselung mit den von diesen gegebenen Zeichen vermieden werden soll; denn der Ton der elektrischen Trompete ist von ganz anderer Klangfarbe als der einer Klingel, auch weittönend genug, dass es gleich wie ein Klingelzeichen in grösserer Entfernung gehört werden kann.

Zuletzt zeigte Herr Mittelstrass noch einige elektrische Glühlämpchen und besprach deren verschiedenartige Nutzanwendung.

Herr Kaufmann Messmer legte einen grossen, 7 Pfd. schweren Quarzkrystall aus dem oberen Floitenthale in Tyrol vor, theils klar und durchsichtig (Bergkrystall), theils bläulich (Amethyst), theils rauchgrau bis schwarz (Rauchtopas-Varietät), von der gewöhnlichen Krystallform des Quarzes, sechsseitige Säule mit sechsseitiger, pyramidenförmiger Zuspitzung. Das Exemplar liess deutlich seine Wachsthumsart erkennen, indem er noch an einzelnen Stellen zeigte, wie sich Schale auf Schale abgelagert hatte und wie die Krystallkanten eher als die Flächen gebildet waren. Die sich ausbildenden Schalen haben sich mehrfach nicht fest auf die

älteren aufgelegt, so dass Hohlräume dazwischen entstanden. Ein solcher ziemlich grosser Hohlraum an der Spitze eines Nebenkrystalls ist mit einem Flüssigkeitseinschluss versehen, in welchem eine bewegliche Blase (Libelle) munter umherschwimmt, sobald man den Krystall hin und her bewegt. Ueber die Natur der Flüssigkeit lassen sich nur Vermuthungen aufstellen, da sonst der Krystall geopfert werden müsste. Dieselbe kann reines Wasser oder eine Salzlösung (Chlorkalium, Chlornatrium, schwefelsaures Kali, Natron oder Calcium), auch kohlensäurehaltiges Wasser oder flüssige Kohlensäure sein. Das letztere liesse sich allerdings ohne Gefährdung des Krystalls durch Erwärmung desselben bis auf 32° C. nachweisen, da bei dieser Temperatur die Libelle in Folge der starken Ausdehnung der Kohlensäure verschwindet, bei sinkender Temperatur aber wieder zum Vorschein kommen müsste. Der Versuch ist jedoch nicht gemacht worden.

Als in hohem Grade interessant legte derselbe noch ein Stück

„Steinkohle“

von der Zeche Blankenburg bei Blankenstein in Westfalen vor. Dieselbe zeigt eine absonderliche, fast krystallisch zu nennende Structur, wie solche noch irgends anderweitig beobachtet worden ist. Es erheben sich auf einer flachen Kohlenunterlage $^1/_2$—1 cm hohe, pyramidenähnliche Gebilde von Kohle in grosser Zahl nebeneinander, ähnlich wie die Holzspitzen eines Fleischklopfers. Die von einer fachmännischen Stelle ausgesprochene Vermuthung, dass die eigenthümliche Bildung durch Druck entstanden sei, kann schwerlich als zutreffend betrachtet werden, indem mehrere diese sonderbare Erscheinung zeigenden Schichten mit dazwischen liegenden, ganz normal flach gelagerten Kohlenschichten abwechseln. Eine anderweitig ausgesprochene Meinung, dass die Ursache dieser Structur in einem besonders reichen Zusatze von Schwefelkies zu suchen sei,

der die Kohlenmasse mit in seine Krystallgestalt zu zwängen versucht hat, verdient vielleicht mehr Glauben. Die landesgeologische Anstalt in Berlin hat von jener, wie gesagt, einzig bekannten Fundstätte mehrere grössere Stufen dieser Structurart. Eine bessere Aufklärung über die Ursache der Bildung hat bisher auch dort nicht gegeben werden können. Man hat indessen dort den Namen „Pyramidenkohle“ für diese Kohlenvarietät angenommen, welcher Name die äussere Erscheinung der Bildung, ohne genau zu sein, bezeichnen soll.

Herr Realgymnasiallehrer Krause berichtete über seine längere Zeit angestellten Versuche mit einer neu in den Handel gekommenen

„Sicherheitstinte“

der Firma Stöss in Chemnitz. Unter diesem Namen versteht man eine Tinte, welche denjenigen chemischen Reagentien, die das Papier unangetastet lassen, gleichfalls Widerstand leistet. Schon früher sind solche Tinten empfohlen worden, besonders auch die chinesische Tusche. Letztere wird zwar von den hervorragenden Tintenvertilgern, Chlor und Cyankali, nicht angegriffen, kann aber mit lauwarmem Wasser leicht gelöst werden. Die neue Tinte von Stöss hat sich als widerstandsfähig erwiesen. Streifen von Papier, damit beschrieben, zeigten bei Behandlung mit Chlor keine wesentliche Veränderung der Schriftzeichen. Auch Cyankali und Säuren vermochten keine Wirkung darauf auszuüben. Nach längerer Zeit wiederholte Versuche zeigten dasselbe Ergebniss, ja die Tinte hatte sogar an Haltbarkeit gewonnen. Neue Prüfungen mit oxalsaurem Kali bewiesen, dass sie auch hiergegen fast unempfindlich ist, nur hatte sie ihre Farbe etwas verändert. Es kann daher diese Sicherheitstinte als ihrem Namen entsprechend empfohlen werden.

Herr Dr. Danckwortt, Hülfslehrer an der Ober-Realschule, gedachte in Worten aufrichtigster Verehrung

des kürzlich, am 11. October 1889, in England im Alter von 71 Jahren gestorbenen, berühmten Physikers

James Prescott Joule.

Geboren am 24. December 1818 zu Salford bei Manchester, hat er sich in seiner geschäftlichen Stellung als Bierbrauereibesitzer autodidaktisch in der Physik aus- und zu einem hervorragenden Physiker herangebildet. 1850 wurde er Mitglied der Royal Society in London und in rascher Aufeinanderfolge Mitglied aller bedeutenden Akademien und Gesellschaften. Seine Arbeiten sind niedergelegt im Philosophical Magazine und in Doves Repertorium. Bedeutend sind seine Leistungen auf dem Gebiete des Magnetismus und der Elektricität. Vor Allem ist zu nennen das berühmte Joules'sche Gesetz über die Erwärmung von Drähten durch den Strom. Am berühmtesten wurde Joules Name durch seine geistreichen und scharfsinnigen Experimente, das Arbeitsäquivalent der Wärmeeinheit (d. i. der Wärmemenge, welche erforderlich ist 1 kg Wasser von 0° auf 1° C. zu erwärmen) ziffermässig genau festzustellen. Als Ergebniss derselben fand er dies Arbeitsäquivalent gleich 424 Kilogrammmeter, d. h. gleich einer Kraft, welche 424 kg um 1 m heben würde. Uebereifrige Verehrer Joules haben K. Mayers Verdienst um die Entdeckung dieses bekannten Gesetzes verkleinern wollen. Das Verhältniss der Leistungen Joules zu denen K. Mayers ist durch einen Brief Helmholtz' an Tait klargestellt. Danach besteht Joules Verdienst hauptsächlich in der genauen experimentellen Verificirung von Mayers Princip von der Erhaltung der lebenden Kraft. Endlich ist Joule auch als Mitbegründer der modernen Gas- und mechanischen Wärmetheorie zu bezeichnen neben Clausius und Helmholtz.

II.

Mittheilungen aus den Sitzungen des Botanischen Vereins.

(Section des Naturwissenschaftlichen Vereins.)

Der Botanische Verein, schon 1865 von Freunden dieses Zweiges der Naturwissenschaft unter der Führung des unermüdlichen Durchforschers unseres magdeburger Gebietes, Herrn Lehrer Ebeling, gegründet, schloss sich dem vier Jahre später gebildeten naturwissenschaftlichen Vereine als dem das ganze weite Gebiet der Naturwissenschaften pflegenden Vereine als selbständige Section desselben an. Mit stets gleichem Eifer hat er, besonders seitdem er durch die Anlegung eines städtischen botanischen Gartens auf dem Herrenkruge (1873) wirksam unterstützt worden ist, für die Verbreitung und Vertiefung der Kenntniss der Pflanzenwelt und der auf ihr lebenden Insectenwelt gewirkt und gute Früchte seiner Thätigkeit geerntet, wie sein Wachsthum und das lebendige Interesse seiner Mitglieder an den Sitzungen beweist. Ueber seine segensreiche Thätigkeit ist in den Jahresheften des naturwissenschaftlichen Vereins von den Jahren 1873—1875 berichtet worden; seitdem ist eine Fortsetzung dieser Mittheilungen an dieser Stelle unterblieben. Da es jedoch wünschenswerth ist, dass die Arbeit dieser Section zu einem bleibenden Gewinn gemacht und in weitere Kreise verbreitet werde, so sollen die allgemeineres Interesse verdienenden Vorträge und Notizen aus den monatlich stattfindenden Sitzungen im Einverständnisse mit dem Vorstande des botanischen Vereins von nun an wieder in diesem Jahrbuche erscheinen.

Sitzung vom 12. Januar.

Herr Lehrer Hahn sprach über

die der Apfelfrucht schädlichen Käfer.

Apfelblütenstecher, goldgrüner Apfelstecher, purpurrother Apfelstecher, Gartenlaubkäfer und grauer Grünrüssler, wobei auch des Birnknospenstechers (Anthonomus cinctus Rdb. piri Schönh.) gedacht wird. Alle Arten von Nutz- und schmuckvollen Zieräpfeln werden von jenen Käfern alljährlich mehr oder weniger heimgesucht. Der Apfelblütenstecher (Anthonomus pomorum L.) steht den Nussbohrern (Balaninen) nahe, ist aber nur zwei bis drei Linien lang. Er hat einen dünnen Rüssel, der meist von der doppelten Länge des Bruststückes ist, einen nach vorn birnförmig zugespitzten Körper, ziemlich lange Beine, deren Schenkel mit deutlichen Dornen versehen sind. Die Farbe der Brust, des Kopfes und Bauches ist schwärzlich, mit feinem, grauem Haarbezug. Halsschild und Flügeldecken sind heller oder dunkler pechbraun gefärbt. Schief über das letzte Drittel der Flügeldecken läuft eine hellere, dunkel eingefasste Binde, die beide zusammen einen nach vorn geöffneten Winkel bilden. Der Schädling ist über ganz Europa verbreitet und lebt vorzugsweise auf Apfelbäumen, nur zuweilen bohrt er auch die Birnblüten an. Eine nicht unbedeutende Anzahl der Käfer überwintert unter Rindenschuppen der Stämme und Aeste, unter Moos und Flechten (Baumkrätze), seltener unter Laub und Steinen. Bei günstigem Witterungsgange ist er schon Anfangs April in Thätigkeit, kriecht am Geäst oder schwärmt bei mildem Sonnenschein in der Luft umher, um die schwellenden Blütenknospen aufzusuchen. Nach dem ersten Schwärmen erfolgt alsbald die Paarung. Das Weibchen sticht mit dem feinen Rüssel die etwas vorgerückte Blütenknospe an und legt auf die Bohrstelle ein weiches, weisses Ei, das mit dem Rüssel bis auf den Grund geschoben wird.

Bei günstiger Temperatur schlüpfen schon nach Wochenfrist die Larven aus den Eiern. Diese gelblichen, sehr beweglichen Larven benagen den Blütenboden und fressen die zarten Befruchtungsorgane, also die Staubgefässe und Stempel, aus. Die mit Insassen versehenen Blütenknospen bleiben sämmtlich geschlossen, werden bald trocken und nehmen eine schmutzig braune Farbe an. Sie haben das Ansehen, als ob sie von der Flamme berührt seien, weswegen der Schädling von den Oebstern auch Brenner genannt wird. Rauhes Wetter, das die Knospenentwicklung zurückhält, ist stets den Larven günstig; feuchtwarmes erschliesst oft schnell das Knospenwerk, die blosgelegten Larven gehen dann in der Sonne und Luft zu Grunde oder werden von Vögeln, besonders Meisen ausgeklaubt. Die schmutzig weisse, bräunlich gezeichnete schwarzköpfige Larve hat eine Lebensdauer von etwa 14 Tagen. Innerhalb der trockenen Blütenknospenkuppel findet man Ende Mai bereits die blassgelbe Puppe, welche in 7 bis 10 Tagen den zierlichen Rüsselkäfer liefert. Dieser beisst durch die Blumendecke ein gut nadelkopfgrosses Loch und sucht das Weite. Mit der Vernichtung der Larven sind von der Natur mehrere kleine Arten von Schlupfwespen betraut. Die ausgeschlüpften Käfer ernähren sich den Sommer über durch Abschaben oder Durchstechen junger Apfelblätter. Im Herbst, beim Abfall der Wärme und dem Vergilben des Laubes ziehen sich die Käfer in die oben bezeichneten Verstecke zurück. In blütenreichen Jahren ist der Schaden des Apfelblütenstechers ein kaum merklicher; in blütenarmen dagegen kommen bei einigermassen zahlreichem Vorhandensein des Schädlings nur wenig Blüten zum Fruchtansatz. Als Gegenmittel empfiehlt Redner Wahl von spät und rasch treibenden Apfelsorten mit festgeschlossenen Knospen, rechtzeitige sorgfältige Einsammlung der trockenen Knospen, soweit sie irgendwie erreichbar sind, und Verbrennung

derselben, Hegung von Meisen, Baumläufern, Rothschwänzchen u. s. w. Der goldgrüne Apfelstecher (Rhynchites auratus Scop.) ist 7 mm, der purpurrothe Apfelstecher (Rh. Bacchus S.) ist 5.5 mm lang; bei beiden Arten ist der Körper stark behaart. Beide Arten wurden früher für eine angesprochen und zwar für den Weinverderber oder Rebenstecher gehalten. Der purpur- oder kupferrothe Rüssler wird besonders auf dem Apfel- und Birnbaum, dagegen der goldgrüne Rüssler auf Kirschen, Weissdorn, Schlehen und Faulbaum (Prunus Padus) angetroffen. Die überwinterten Käfer erscheinen meist schon mit Frühlingsbeginn. Das befruchtete Weibchen von Rh. Bacchus legt aber, wie die Beobachtungen lehren, seine Eier erst im Juni an die in der Entwicklung bereits vorgerückten Aepfel und Birnen. Die Larven nähren sich aber hauptsächlich von den Samen im Kernhause und bewirken das massenhafte Abfallen beider Obstarten vor der Reife. Die nach 3 bis 4 Wochen vollwüchsige Larve geht in die Erde, wo die Verwandlung zum Käfer stattfindet, der, wie schon bemerkt, zeitig im Frühling erscheint. Gegenmittel: Abklopfen der Käfer im Frühling. Einsammlung und Vernichtung der abgefallenen Früchte im Vorsommer. Der graue Grünrüssler (Phyllobius pyri F. oder Ph. mali F.) ist etwa 4 Linien lang, grün oder fast goldenhaarschuppig. Er ist im April und Mai gemein auf verschiedenen Waldbäumen, namentlich Buchen und Birken, die er zuweilen fast vollständig entblättert. Zugleich ist er auch auf Obstbäumen, namentlich Aepfeln, sehr häufig und schadet hier ebenfalls durch Benagen des Blattwerks. Das Weibchen legt seine Eier in eine kleine, mit dem Rüssel hergestellte Vertiefung an die Blütenknospen. Die fusslose Larve, welche nach 8 Tagen ausschlüpft, arbeitet sich in das Innere der Knospe, gleich den jugendlichen Raupen des Frostspanners, und benagt den Fruchtknoten, der in Folge dessen nicht zur Entwicklung kommen kann. Gegen

Ende ihrer Vollwüchsigkeit bohrt sie sich einen Gang bis zu dem Fruchstiel herab, die verkümmerte Frucht fällt hierauf mit der Larve zur Erde, in welcher sie sich verwandelt. Ein Schädiger der Apfelfrüchte endlich ist auch der Gartenlaubkäfer Anomala (Phyllopertha) horticola Fabr. mit metallisch grünem Kopf und Halsschilde, flach gewölbten, etwas gestreiften, in der Regel gelbbraunen Flügeldecken und schwarzgrünem zottig behaartem Leibe. Der Käfer erscheint in manchen Jahren vereinzelt schon Ende Mai, in grosser Anzahl aber im Juni, wenn die Maikäfer zu schwinden beginnen. Der gefrässige Käfer wirft sich auf verschiedene Arten Rosen, besonders auf die weissen und gelben Sorten, deren Blütenknospen er tief ausnagt, auf Zwergobstbäume, am liebsten Aepfel, deren junge Früchtchen er zuweilen zusammen mit den Raupen des Frostspanners, des Ringel- und Schwammspinners stark befrisst. Die letzten beiden Käfer werden behufs Abminderung Morgens von dem Zwergobst auf untergebreitete Tücher geklopft und dann irgendwie vernichtet.

Sitzung vom 2. Februar.

Gleichsam als Fortsetzung des Themas der vorigen Sitzung verbreitet sich Herr Lehrer Hahn über

die häufigsten und verderblichsten Insekten der Birnfrucht:

Birnknospenstecher, Birnwickler, zwei Birngallmücken und Trauermücken, indem er etwa Folgendes ausführt. Der Birnrüssler oder Birnknospenstecher, Anthonomus cinctus Redtb. (piri Schönh.), hat in Grösse, Gestalt und Farbe viel Aehnlichkeit mit dem früher gekennzeichneten Apfelblütenstecher. Sein eiförmiger Körper ist rothbraun, sparsam grau behaart, das Halsschild hat auf der Mitte eine scharfe, weisse Linie. Die Flügeldecken sind punktirt gestreift, ihre Aussenränder roth und hinter der

Mitte mit einer breiten, geraden Binde versehen, welche aus dichter, gleichmässig grau-weisser Behaarung gebildet wird. Die Umgebung der Binde ist fast schwarz. Auch der Birnblütenstecher hält sein Winterlager meist unter Baumrindenschuppen, den darauf haftenden Flechten und Moospolsterchen. Verhältnissmässig frühzeitig, an milden, sonnigen Tagen schon im März, verlässt er sein Winterquartier, um die schwellenden Birnknospen, welche eben zwischen den braunen, trocknen, schützenden Winterschuppen grüne Zonen zeigen, aufzusuchen. Das Weibchen nagt mit seinem dünnen, verhältnissmässig langen Rüssel bis in die Mitte der grossen, aus 5 bis 10 Blütenanlagen bestehenden Birntragknospe und legt ein weiches, weisses Ei hinein. Die etwa drei Linien langen, schmutzig-weissen, bräunlich punktirten, schwarzköpfigen Larven höhlen nach und nach die Knospe derartig aus, dass eine erbsengrosse Höhlung im Knospengrunde entsteht. Die ausgefressenen Knospen sind schmutzig-braun und haben etwa das Ansehen, als ob ein tückischer Nachtfrost sie getödtet hätte. Im April verwandelt sich die spindelförmige, stark gerunzelte Made in eine blassgelbe Puppe und diese nach 10 bis 14tägiger Ruhe in den Käfer. Auch dieser Käfer ist im Stande, die Birnernte wesentlich zu schmälern oder ganz zu vernichten. Im Bereiche der Krone ist oft der Boden mit den trockenen Tragknospen oder Fruchtaugen förmlich übersäet, welche Stürme und Regen abgeworfen hatten, oder welche von Sperlingen, Meisen, Baumläufern theilweise abgebissen und ausgeklaubt waren. Man sammele sorgfältig und wiederholt das trockene, abgefallene Knospenwerk und verbrenne dasselbe. Die Obstmade, die Raupe des Apfel- oder Birnwicklers Tortrix (Carpocapsa) pomonana macht die mehr herangewachsenen Früchte wurmstichig und bringt, wie bekannt, zahllose Aepfel und Birnen zu Fall. Dieser Schädling gehört zur grossen Abtheilung der Kleinschmetterlinge (Microlopteren), zu der ausserdem Zünsler,

Motten und Geistchen gehören, welche meist nur nächtlich ihr verderbliches Wesen treiben. Der Apfelwickler hat die Länge von 10, eine Spannbreite von 20 bis 21 mm. Seine Vorderflügel sind tief bläulich-grau und braun gewellt. Am Innenwinkel findet sich ein sammetschwarzer, von zwei röthlich goldglänzenden Querstreifen durchzogener Fleck (Spiegel). Die Franzen dieser breiten, unter der stumpfen Spitze seicht ausgerandeten Vorderflügel sind stark metallisch glänzend. Die Hinterflügel sind glänzend braungrau, ihre Franzen heller. Der Apfelwickler erscheint aus überwinterten Raupen erst in der Regel Mitte Juni, wenn schon die jungen Aepfelchen und Birnen auf den Bäumen augenfälliger werden. Bei Tage sitzt das Falterchen ruhig in den Rindenrissen der Baumstämme, woselbst es wegen seines grauen, rindenfarbigen Kleides nur schwer zu erkennen ist. Bei einbrechender Dunkelheit umschwärmen die Weichen die Kronen der Apfel- und Birnbäume, um die junge Frucht mit den gelblich-rothen Eiern zu belegen. Das schon nach 8 bis 10 Tagen ausschlüpfende Räupchen bohrt sich tief in die Frucht, meist bis in das Kernhaus hinein, auf dessen Inhalt es hauptsächlich abgesehen ist. Die zuletzt 10 bis 12 Linien lange, rothbraune Raupe zehrt einen Kern nach dem andern auf und schafft ihren Unrath durch den offen gehaltenen Gang heraus. Früchte mit weitem Kernhause bieten oft Raum genug, hier allen Unrath liegen zu lassen, oder der Wurm gräbt einen anderen Canal, der die Entfernung der Excremente bequem gestattet. Die Beobachtungen lehren, dass die feineren Obstsorten immer den geringeren vorgezogen werden. So hat z. B. Nördlinger an einem Apfelbaum, der zur Hälfte weisse Wintercalvillen und zur anderen Hälfte Kochäpfel trug, beobachtet, dass von der ersteren Sorte kaum ein einziger Apfel verschont blieb, während die letztere nur sehr wenig heimgesucht war. Berühren sich zwei Früchte, so geht die Raupe gern von einer Frucht in die andere über und spinnt dann beide

zusammen. Ebenso häufig wird ein nahe stehendes Blatt vor das Eingangsloch des Ganges gesponnen, so dass, wenn die Frucht sich nothreif vom Zweige löst, sie am Blatte hängen bleibt. Aus einer in Fäulniss übergehenden Frucht entweicht in der Regel die Made und bohrt sich in andere, noch unbesetzte gesunde ein. Viel des besseren Fallobstes wird gesammelt, eingebracht, um irgend wie verwerthet zu werden. So gelangen viele der Obstmaden in Küche, Keller und Vorrathskammern. Ende August oder Anfang September ist die jetzt gelbröthliche, über und über mit langhaarigen Warzen besetzte Raupe ausgewachsen und verlässt nun die Frucht, kriecht am Stamm herum, um sich in rauhen Schründen der Borke ein Plätzchen für die Verwandlung auszuwählen. Sie umspinnt sich zunächst mit einem weissen zähen Gewebe, welches durch abgenagte und mitverarbeitete Rindenspänchen dem Untergrunde möglichst ähnlich dargestellt wird, um es so für Meisen, Kleiber und Baumläufer zu verwischen. Mit Vorliebe nehmen diese Apfel- und Birnmaden, oft den Pflaumenwicklern (Tortrix funebrana) vergesellschaftet, unter den für die Frostspanner bestimmten, mit Hede oder Watte unterlegten Klebringen ihr Winterquartier, wo sie oft gleich zu Dutzenden gefunden wurden. Die Verpuppung der zuletzt nahezu weissen Raupe erfolgt nicht im Herbste, sondern erst wenige Wochen vor der Flugzeit des Wicklers, im Mai des nächsten Jahres. Beim Ausschlüpfen des Schmetterlings aus der gelbbraunen Puppe schiebt sich diese mittelst der kurzen Borsten an den Hinterleibsringeln aus dem Cocon zur Hälfte heraus und bleibt in demselben hängen. Im Juli hat man Gelegenheit, an rauhen Apfel- und Birnbaumschaften eine Menge durchsichtiger Puppenhülsen hervortreten zu sehen. Redner empfiehlt behufs Abminderung dieses wie des Pflaumenwicklers thunlichste Schonung unserer wirksamsten Helfer, der Baumläufer, Spechte, Kleiber und Meisen, welche die versponnenen Raupen bezw. Puppen mit bewunderungs-

würdigem Geschick aus ihrem Versteck hervorziehen; ungesäumte, tägliche, vollständige Wegschaffung des madigen Fallobstes, Beseitigung aller Borkentäfelchen, sowie der anhaftenden Flechten und Moose (Baumkrätze) mittelst des Scharreisens, kräftigen Ueberstrich der Stämme und Aeste mit einer Mischung aus Lehm und Kalk, wodurch die Puppen am Ausschlüpfen verhindert werden. Sehr kleine aber durch ihr massenhaftes Auftreten zuweilen höchst verderbliche Schädlinge sind, wie Redner noch in Kürze ausführt, auch zwei Birn-Gallmücken und zwei Trauermücken. In manchen Jahren sind bald hier bald dort diese winzigen Mücken so häufig, dass keine Birne gesund bleibt und zur vollen Entwicklung gelangt. Schmidberger muss das Verdienst zugesprochen werden, den Lebensgang dieser kleinen Zweiflügler durch Züchtung festgestellt und darüber zuerst berichtet zu haben. Nach seinem, bezw. Nördlingers Vorgange werden unterschieden die schwarze Birngallmücke (Cecidomya nigra Mg.), die graue Birngallmücke (Cec. pyricola Nördl.), die kleine Birntrauermücke (Sciara Pyri Schmidb.) und die grosse Birntrauermücke (Sciara Pyri major Schmidb. = Sciara Schmidbergeri Koll.). Die schwarze, ca. 2 mm lange Birngallmücke hat einen schwärzlichen Hinterleib mit gelblichen Einschnitten, ein ebenfalls schwärzliches, hinten aschgrau schillerndes Rückenschild mit schwarzen Streifen, fahlgraue Beine, schwarzbraune Fühler, blassgelbe Schwinger, blasse Flügel mit feiner, etwas grauer Behaarung und eine schmutziggelbe Legeröhre, die so lang ist als der ganze Körper. Das Weibchen legt in der zweiten Hälfte des April 10 bis 12, zuweilen bis 20 längliche, weisse Eier in die noch in der Entwicklung begriffenen Blütenknospen der Birnen. Die bereits nach 5 bis 8 Tagen auskriechenden winzigen Maden bohren sich noch vor Erschluss der Blütenknospen vom Blütenboden in den Fruchtknoten bis zum Kernhaus herab und verzehren

das Fleisch der jungen Früchte. Haben sie den Inhalt der kleinen Früchte aufgezehrt, so sind sie auch erwachsen und warten auf eine günstige Gelegenheit, die noch geschlossene, aber verkrüppelte, in der Mitte eingeschnürte und vergilbte Frucht zu verlassen. Fällt Ende Mai Regen ein, so werden jene Früchte faul, rissig und fallen massenhaft zu Boden. Jetzt verlassen die Larven die Birnchen, gehen in die Erde, verwandeln sich hier in dunkelgelbe Püppchen, welche den Winter überdauern. Erst im nächsten Frühjahr, kurz vor dem Aufbrechen der Birnblüten, geht daraus das winzige Mückchen hervor, um das Fortpflanzungs- und Zerstörungsgeschäft wieder zu beginnen. Um dem Uebel zu steuern sind auch in diesem Falle die abgefallenen Birnen täglich zu sammeln und zu vernichten. Aus in gleicher Weise deformirten, auffallend gestreckten und verschrumpften Birnchen erzog Schmidberger ausser der grauen Birngallmücke noch die beiden genannten Trauermücken, welche in Form und Farbe, auch im Lebensgange grosse Aehnlichkeit mit den Birngallmücken haben. Die Maden der Trauermücken verpuppen sich aber bereits Anfangs Juli und liefern gegen Ende des Monats die kleinen schwarzen Trauermücken.

Sitzung vom 2. März.

Dieselbe war dem Gedächtniss des hochverdienten Ehrenmitgliedes des Vereines, Herrn

Ludwig Schneider,

Bürgermeister a. D. der Stadt Schönebeck, gewidmet. Die betreffende Rede, welche Herr Ebeling hielt, ist schon im letzten Jahreshefte als Abhandlung (Seite 62 bis 69) mitgetheilt worden.

Sitzung vom 6. April.

Herr Lehrer Ebeling bespricht unter Benutzung blühender Zweige und vorzüglicher, in Zeichnung und Farbe

naturwahrer Abbildungen, sowie der meisten Früchte die bedeutsame, grosse Pflanzengruppe der

Kätzchenträger, Amentaceen.

Das Kätzchen (Amentum) oder Schäfchen des Volksmundes, ist ein ährenartiger Blütenstand mit dünner Spindel, welche meist in grosser Anzahl unscheinbare, gelbliche oder bräunliche, schuppenförmige Blütenhüllen trägt. Hinter denselben stehen die Staubgefässe und Stempel, in seltenen Fällen, z. B. bei den Weiden auch Honiggefässe in der Form einer Drüse. Männliche und weibliche Blüten sind getrennt (diklinisch). Bei den meisten Arten finden sich männliche und weibliche noch nachbarlich auf dem Gezweige desselben Baumes, z. B. bei den Eichen, Buchen, Erlen, Haseln u. s. w. Sie werden als einhäusige bezeichnet und stehen in der 21. Klasse Linnés, der Monoecia. Bei den weidenartigen Kätzchen- oder Troddelträgern, Weiden und Pappeln (Salicineen), sind die Geschlechter vollständig getrennt; das eine Baum- oder Strauchexemplar hat ausschliesslich männliche, ein anderes weibliche Kätzchen, wie z. B. auch Hopfen, Hanf, die grosse Nessel u. s. w. Diese stehen in der 22. Klasse (Dioecia). Gewisse Arten entwickeln ihre Kätzchen im Frühjahr oder Vorfrühling, während die Blätter derselben in ihren Knospen ruhig weiter schlummern. Das sind die vorlaufenden Kätzchenträger, z. B. die Haseln, Erlen, Pappeln und viele Weiden. Bei den Buchen, Eichen, Birken entwickeln sich Kätzchen und Blätter mitsammen oder gleichzeitig. Bei der Edelkastanie oder Marone dagegen prangt der Baum schon lange im glänzenden Laubschmuck, wenn am Gezweig die langen, schwefelgelben, eigenartig duftenden Kätzchen hervorbrechen. Den Reigen eröffnet, bei besonders günstiger Witterung oft schon um Lichtmess, der Haselstrauch, welchem dann bald die Grauerle und Espe folgt. Den Beschluss macht immer erst um die Zeit der Lindenblüte, also erst nach Johannis, die echte Kastanie. Im ersten Anfange des Frühlings, zu

einer Zeit, in welcher noch nicht viele Insekten lebendig geworden sind, werden die Kätzchenträger durch den Wind bestäubt, erst später durch allerlei Insekten, insbesondere Immen, Falter und Käfer befruchtet. Die Amentaceen sind allesammt Holzgewächse, welche in unserer Region im Herbst das Laub abwerfen. Sie sind die Wahrzeichen oder Charakterpflanzen der nördlich kalten und gemässigten Zone und bilden mit einigen Ahornen, zwei Linden, zwei ihnen etwas verwandten Rüstern oder Ulmen, der Esche und Eberesche unsere Waldbestände. Die Familie umfasst unsere stattlichsten und schmuckvollsten Bäume, deren leichtes oder schweres und festes Holz die vielseitigste Verwendung findet. Ausserdem werden die Rinde wegen der Gerbsäure, die Früchte wegen des Farbstoffes, der Stärke oder des süssen, fetten Oels viel benutzt. Nach diesen allgemeinen Bemerkungen über die grosse Gruppe der Kätzchenträger schildert nun Herr Ebeling in Kürze die zu derselben gehörigen Familien. 1) Die Juglandeen mit ca. 40, in Asien und Amerika einheimischen Arten innerhalb der Gattungen Walnuss (Juglans), Bitter- oder Hickorynuss (Carya) und Flügelnuss (Petrocarya). Alle haben herrliches Fiederlaub und ansehnliche, von grüner, unregelmässig zerreissender Hülle umgebene Steinfrüchte. 2) Die Becher- oder Napffrüchtler (Cupuliferen), deren Name von der eigenartigen Umhüllung (Cupula) der Nussfrucht hergeleitet ist. Zu dieser Familie gehören die Hain- oder Weissbuche, die Hasel, Rothbuche, die südeuropäische Edelkastanie und die Eichen. Bei näherer Besprechung unserer Stiel- und Traubeneiche streift Herr Ebeling auch die grosse Zahl der Kostgänger dieses gewaltigsten und herrlichsten deutschen Baumes, ca. 1000 Arten, unter denen besonders der Hirschkäfer, Eichenspiessbock, die Processionsraupe, der Eichenwickler, das Eichenordensband oder die Braut (Catocala sponsa), der verheerende grüne Wickler

und die Gallwespen hervorgehoben werden. Demnächst folgen 3) die Betulineen mit Birken und Erlen, echte Typen der kälteren Regionen in Europa, Nordasien und Nordamerika. Endlich charakterisirt Redner 4) die Salicineen mit Weiden und Pappeln. Die Früchte sind bei beiden Gattungen lederartige, mit zwei Klappen aufspringende, vielsamige Kapseln, welche meist schon Ende Mai den kleinen, mit grossem Haarschopf für die Verbreitung ausgerüsteten Samen ausfliegen lassen. Die grosse Neigung der Weiden zu Bastardbildungen leitet Redner aus dem gleichzeitigen Blühen der zahlreichen Arten und aus der Thätigkeit der mancherlei Pollen verschleppenden Insekten her. Auch des Weidentypus, der mit jenen wasserholden Sträuchern zusammen vorkommenden Krautpflanzen, welcher sich in langen, ruthenförmigen, unverzweigten, oft auch zähen Stengeln, lanzettlichen, gelben oder rothen, zu Aehren vereinigten Blüten ausspricht, geschieht Erwähnung. Als Beispiele für den Weidencharakter werden aufgeführt die Sumpfwolfsmilch (Euphorbia palustris), das Blutkraut oder rother Weiderich (Lythrum salicaria), gelbe Weidericharten (Lysimachia vulgaris und thyrsiflora), langblättriger Ehrenpreis (Veronica longifolia), die Weidenröschen (Epilobien), Hahnenfuss (Ranunculus Lingua), Astern, Kreuzkraut und Gänsedistel (Aster salicifolius, Senecio saracenicus und Sonchus paluster).

Sitzung vom 10. August.

Herr Lehrer Ebeling charakterisirt die nur wenige Gattungen und Arten umfassende Familie der Ambrosiaceen, welche früher mit der grossen, vielleicht mehr denn 12,000 Arten umfassenden Familie der Korbblütler (Compositen) vereinigt war. Von Link wurden die Ambrosiaceen mit den Gattungen Ambrosia, Xanthium, Iva und Cychlachaena von den Korbblütlern abgetrennt und als

besondere Familie betrachtet, weil bei ihnen die fünf Staubbeutel (Antheren) der ohnehin getrennt-geschlechtigen Blüten nicht verwachsen sind. Die kleine Familie umfasst nur Kräuter mit wechselständigen, nebenblattlosen, bei den Spitzkletten sehr rauhen Blättern. Die männlichen, röhrigen Blüten sind oberwärts der Stengel zu rundlichen Köpfen vereinigt und, ähnlich wie die Korbblütler und Skabiosen, von einer mehrblättrigen Hülle umgeben. Die weiblichen Blüten stehen einzeln oder zu zweien und werden von einer geschlossenen Hülle umfasst. Die Frucht ist eine nussartige, einsamige, bei den Spitzkletten zweisamige und vielstachlige Achäne. Die meisten Glieder der Familie sind in Amerika einheimisch. Von den drei in unserer Flora vorkommenden Spitzklettenarten stammt Xanthium spinosum aus Süd- und Südosteuropa. Sie ist erweislich von dort mit Wolle oder durch Schweine eingeschleppt. Sie findet sich zuweilen plötzlich auf Schutt, an Wegen und Zäunen bei Wollspinnereien und grossen Schlächtereien in reichlicher Menge, hat sich aber an diesen Standörtern selten beständig erwiesen. Herr R. Feuerstake legte vor lebende Exemplare des Scymnus minimus Payk., ein winziges, ovales Käferchen, das die kleinste Gattung der um die Vertilgung von Blattläusen so wichtigen Familie der Marienkäfer oder Gotteswürmchen (Coccinella) repräsentirt. Er fand das schwarze Käferchen sowohl wie seine Larve stets bei der auf Linden, Weigelien, Rosen, Bohnen, Gurken, Malvaceen u. s. w. myriadenweise unter zartem Seidengespinnst lebenden und saugenden, höchst verderblichen rothen Spinne oder Milbenspinne, Acarus (Tetranychus) telarius, diesen von Gärtnern sehr gefürchteten Schädling massenhaft vertilgend. Herr H. Hahn bringt zur Anschauung einige, ebenfalls lebendige, auf den Flügeldecken blauschwärzliche, auf der Unterseite herrlich irisirende Stücke des Geotrypes hypocrita Illig., ein Dungkäfer, der früher nur ab und zu in Tirol und Holland gefunden war, seit Anfang der achtziger Jahre

aber von diesem rastlos thätigen Erforscher unserer Käferwelt alljährlich in grösserer Anzahl bei Wietze (Celle), auch einige Male in Westfalen eingesammelt worden ist.

Sitzung vom 7. September.

Herr Breddin legt die charakterischen Pflanzen der Salzwiesen zwischen Dodendorf und Sülldorf (Halophyten) Glasschmalz, Salzaster, Salzgänsefuss, Salzwegerich, Stielmelde, wilde Sellerie, Salzdreizack u. s. w. vor, Pflanzen, welche an ihren salzdurchtränkten Standörtern alle und jede andere Vegetation ausschliessen. Jede einzelne Pflanzenart wird nach ihren Hauptmerkmalen in Kürze gekennzeichnet. Ein erhöhtes Interesse finden Reichs grossblumigen Canna-Hybriden: Canna iridiflora Ehmanni, Guttermanni, pictata, lutea splendeus u. s. w. An ihnen bekundet sich der überraschende Fortschritt, welchen diese Pflanzengattung seit etwa einem Decennium gemacht hat. Die Blüten erinnern in ihrer Grösse, Farbe und Zeichnung an die prächtigsten Gladiolen. Von besonderer Zartheit sind citronen- und lachsfarbige, karmin- und scharlachroth betropfte Varietäten. Diese köstlichen Blumenrohre bilden durch ihre licht- und dunkelgrüne musaartige Belaubung, durch ihr unausgesetztes Blühen von Ende Mai bis Eintritt des Frostes einen unvergleichlichen Schmuck in Blumengärten.

Hierauf bespricht Herr Ebeling unter Vorzeigung der einheimischen Arten

die Familie der Resedagewächse (Resedaceen)

ihre Stellung im System, die allgemeinen Merkmale der Vegetations- und Blütenorgane, geographische Verbreitung, die seltsamen Missbildungen der Blütenorgane, durch welche diese dann wohl einer Capper-, Hahnenfuss- oder einer Wolfsmilchblüte ähnlich werden, die Kostgänger auf Blättern und Blüten, unter denen besonders die Weisslingsfalter Pontia rapae (Rübenweissling), Pontia Napi (Grün-

ader), Pontia Daplidice (Waufalter) hervorgehoben werden. Eine eingehendere Behandlung erfährt die allbeliebte, durch köstlichen Wohlgeruch ausgezeichnete, in vielen Varietäten in Töpfen und auf Freibeeten in Gärten cultivirte, aus Aegypten stammende Reseda odorata, besonders als Honigpflanze. Bei der Beschreibung des honigabsondernden Nectariums, des Saftmales und der Saftdecke unterstützt Redner seine Darlegungen in wirksamster Weise durch grosse Zeichnungen auf einer Wandtafel. Die wohlriechende Reseda wird, wie die Wahrnehmungen lehren, von den Immen fortwährend stark besucht; sie liefert verhältnissmässig lange, von Juni bis in den September hinein, reichlichen Ertrag. Sowohl Pollen wie Nectar werden aus den zahllosen, fortwährend sich erschliessenden fast farblosen, aber süss duftenden Blüten entnommen. Die aus dem Antherenstaube geformten Höschen sind stark und von orangerother Farbe; der Honig ist gewürzig, farblos, wie von der Akazie und Linde. Der schiefe Blütenboden erweitert sich zwischen den Staubgefässen und Blütenblättern zu einer halbmondförmigen, senkrecht aufgerichteten Platte. Diese sammetartig weiche Platte ist anfangs honiggelb, nimmt aber während des Blühens eine orangerothe Farbe an. Das ist das Saftmal, welches die honigsammelnden Insecten, die Immen und Schmarotzerbienen, Sägefliegen u. s. w. auf die Honigquelle hinweisen soll. Auf der glatten, etwas concaven grünen Hinterfläche dieser schildförmigen Platte quillt der Honig aus den Drüsen. Die muschelförmig gestalteten Nägel der oberen und mittleren Blumenblätter greifen mit Wimpern um die Ränder der Platte und schützen so im Verein mit den fein zerschlitzten Kronentheilen den Honig vortrefflich gegen Regen und unberufene Besucher. Redner schliesst mit dem Satze: Reseda ist eine der besten Honigpflanzen, für die Tracht im mehr und mehr verarmenden Hochsommer unentbehrlich, deshalb reichlichster Anbau derselben geboten. Herr

Goldschmidt legt einen schmucken, schwarzen, gelbgebänderten Bockkäfer (Clytus proximus) vor, welcher bei der Löschung einer Fernambuk-Holzladung hier gefunden war. Herr Hahn bemerkt betreffs des Käfers, dass derselbe in Mexiko, ganz Centralamerika und Brasilien verbreitet, hier im Jahre 1888 auf dem Rothenhorn am Seilerstieg erbeutet, in seiner Sammlung in drei fehlerfreien Stücken, in der städtischen (Wahnschaffeschen) Sammlung aber nur in einem defecten Exemplar vorhanden sei und dass er eine Vermehrung des schmucken Käfers hierselbst nicht für ausgeschlossen halte. Im Anschluss daran spricht Herr Hahn noch über ein hier in Korinthen wiederholt mit den Raupen zweier Motten, Ephestia elutella und interpunctella, gefundenes kleines Käferchen — Silvanus surinamensis L., frumentarius Fabr., dendatus F. — hervorhebend, dass er dieses ihm seit lange bekannte winzige Käferchen oft im Korn und Mehl, niemals aber in der Korinthe wie in anderen Südfrüchten angetroffen habe.

Sitzung vom 12. October.

Herr Ebeling erklärte zunächst eine Gruppe von Herbstblumen, die von Herrn Stadtgärtner Reich geliefert waren. Von Astern oder Sternblumen wurden vorgezeigt: Aster ericoides, Datschi, laevis, Amellus, grandiflorus pulchellus, Novae Angliae und andere Arten. Diese formen- und farbenreiche Gattung der Herbstblüher wird gekennzeichnet durch einreihige, meist weibliche, seltener geschlechtslose, weisse, rothe, violette, blaue Strahlenblüten und zusammengedrückte, aber nicht gerippte Achänen mit einfacher Haarkrone (Pappus). Nur wenige Arten, wie Aster (Callistephus) chinensis sind einjährige Sommergewächse, die grössere Anzahl sind vollkommen winterharte, meist aus Nordamerika stammende, durch Theilung der Wurzelstöcke leicht zu vermehrende Stauden. Einen besonders hübschen Schmuck bilden die meist in Dolden-

trauben oder Rispen zusammengestellten zahlreichen rosenrothen, purpurnen, violetten und himmelblauen Sterne auf Blumenköpfen vor den sich herbstlich färbenden Gehölzgruppen.

Eine Zusammenstellung von Dahlien oder Georginen lenkte die Aufmerksamkeit auf diese. Das Verdienst, die allbekannte, durch Mannichfaltigkeit der Blumenfarben (mit Ausschluss der reinen blauen Farbe) ausgezeichnete Georgine (Dahlia variabilis) in Europa verbreitet zu haben, muss A. v. Humboldt zugesprochen werden. Der berühmte Reisende und Forscher hatte 1803 auf einer Prärie am Vulkan Jorullo in Mexiko die bescheidenen, fast ärmlichen, nur 1 Fuss hohen Dahlien angetroffen und deren Samen behufs Cultur nach Europa herübergesandt. Man cultivirte sie Anfangs nur im Warmhause und wagte kaum die Pfleglinge in der Hochsommerzeit des Jahres um Mittag ins Freie zu stellen. Im Jahre 1817 zeigten sich die ersten gefüllten Blüten, welche bald in Haltung, Form und Farbentönen einen bedeutenden Aufschwung nahmen. Jedes Jahr wurde der Georginenflor reicher, ja auch frühzeitiger. Es ist ja eine bekannte Thatsache, dass die schmuckvolle, namentlich durch die thüringer Züchter Degen, Sieckmann so wesentlich vervollkommnete Zierblume, welche noch in den funfziger Jahren niemals vor August und September florirte und dann in der Vollblüte fast regelmässig erfror, jetzt in den meisten Gärten schon im Juni in Blüte steht.

Das bekannte Droguengeschäft von John Harcke hierselbst hatte ein grösseres Quantum aus Südfrankreich bezogenes Patschoulykraut (Pogostemon Patschouly), Herr Handelsgärtner A. Gebhardt-Quedlinburg, auf Ansuchen einige lebende Pflanzen dieser starkriechenden Labiate übersandt. Als ursprüngliches Vaterland der Patschoulypflanze bezeichnen die Floristen die Maskarenen, Persien und China. Frisch wie getrocknet haben die Blätter einen eigenthümlichen, fast moderigen Geruch, der an die getrockneten

Blätter unserer in Kalkwäldern vorkommenden Haselwurz (Asarum europaeum) erinnert. Durch Destillation des Krautes mit Wasser gewinnt man daraus ätherisches Oel und Essenz, Parfums etwas aufdringlicher Art, die nur in gewissen Kreisen, wie es den Anschein hat, sich grösserer Beliebtheit erfreuen.

Herr R. Peters hatte von seinen Reisen durch Slawonien u. s. w. mitgebracht eine Anzahl Balgkapseln der dort massenhaft verwilderten, bei uns als duftiges Zier- und Honiggewächs hier und da cultivirten Seidenpflanze (Asclepias syriaca oder A. cornuti). Der atlasweisse Seidenschopf, welcher dem braunen, scheibenförmigen Samen aufsitzt und als Ausrüstung für die Verbreitung dient, wird zum Ausstopfen von Polstern benutzt, ist auch schon als sogenannte Pflanzenseide mit Flachs-, Baum- und Thierwolle verwoben, eine Verwendung aber, die jene Stoffe bald in Misscredit gebracht hat.

Herr R. Grässner in Calbe a. S. hatte ausser anderen, zum Theil recht interessanten Pilzen den vierspaltigen, auf trockenem Sande im Herbste vorkommenden Hüllenstreuling (Geastrum quadrifidum) in mehreren Exemplaren übersandt. Dieser zur Gruppe der Lycoperdaceen gehörige Bauchpilz oder Erdstern besteht aus einer doppelten Hülle. Die äussere Hülle ist stärker, lederartig und zerreisst ausgebildet in vier auswärts gerichtete Lappen. In der Mitte des Sternes sitzt auf kurzem Stiel, gleich einem haselnussgrossen, kugeligen Bovist, die Peridie, der Sporenbehälter, welcher sich an der Spitze unregelmässig öffnet, um die braunen staubfeinen Körner zu verstreuen. Nur beim Verstäuben tritt der Erdstern aus dem Boden ans Licht und wird von der sich zurückkrümmenden äusseren Hülle emporgehoben.

Den botanischen Mittheilungen folgten in hergebrachter Weise die entomologischen. Herr Ebeling erörterte zunächst unter Vorzeigung von grösseren und kleineren Erd-

ballen mit Kammern und ihren Insassen den Entwicklungsgang des Maikäfers. Die Ausbildung dieses Käfers in seinen vier Entwicklungsstadien umfasst in Norddeutschland vier Jahre. In der Hochsommerzeit schickt sich der meist $1\frac{1}{2}$ Zoll lange und gut $\frac{1}{2}$ Zoll starke Engerling zur Verpuppung an Er gräbt sich auf Wiesen, Triften etc., oft nur wenige Zoll unter dem Rasen, im cultivirten Boden wesentlich tiefer, eine wallnussgrosse, oval geformte Höhle, die er zuerst durch Wälzen festdrückt, dann auch mit seinem Speichel an der ganzen Innenwand ausglättet. Die Verwandluug zur Puppe findet bei dem weitaus grössten Theil der Larven in der letzten Hälfte des Juli statt. Meist nach Monatsfrist, längstens nach sechs Wochen, also Ende August oder Anfangs September, gestaltet sich die Puppe zum Käfer um. Zur Zeit des Aushubs der Kartoffeln und Rüben, der Gehölze für Herbstpflanzungen werden die Maikäfer bereits vollständig ausgefärbt und erhärtet aufgefunden.

Hierauf besprach Herr Ebeling, ebenfalls unter Vorführung zahlreicher präparirter Exemplare, eine winzige Fliegenart, die sich im September in den hiesigen Gärten und Anlagen in zahlloser Menge gezeigt hatte. Von dem rühmlichst bekannten sicheren Kenner der Dipteren-Ordnung, Herrn von Röder-Hoym, war dieselbe als Chloropisea ornata oder Chlorops notata bestimmt. Das Thierchen erreicht nur eine Länge von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Linien und hat viel Aehnlichkeit mit den Thau- oder Essigfliegen (Drosophilen), welche im Herbst sich stets da in grösserer Menge einstellen, wo süsse Flüssigkeiten, Wein, Bier, Honig u. s. w. in geistige Gährung übergehen, wo Gläser mit eingemachten Früchten geöffnet werden oder wo Obst zu faulen beginnt. Die Grundfarbe des bei dem Männchen eiförmigen, bei dem Weibchen zugespitzten, fünfringeligen Hinterleibes ist glänzend gelb, oben schwärzlich, mit schmalen lichten Einschnitten. Die aufliegenden glashellen Flügel ragen über das Leibesende hinaus. Diese Chlorops, Grünaugenfliegen, trifft man

auf Blumen aller Art, deren Honigsaft sie naschen. Ihre Larven leben in den Halmen der verschiedensten Süssgräser (Gramineen), auch in Cerealien, namentlich in den Halmen und Aehrenspindeln der Gerste, des Roggens und Weizens, z. B. Chlorops taeniopus, strigula, lineata u. s. w., in denen sie öfter grosse Verwüstungen verursachen.

Sitzung vom 9. November.

Herr R. Hampel legte vor mehrere blühende Exemplare der bei der Neustadt auf stark kalkhaltigem Boden der Kulm-Grauwacke der Wurzel wegen gebauten Bertramwurzel (Anacyclus officinarum); die spindelförmige, federkielstarke Wurzel enthält ein scharfes Harz (Pyrethrin) und wird in Russland zur Verfälschung des Essigs benutzt, um dem Fabrikat mehr Schärfe zu geben. Auch gegen Zahnschmerz findet der wahrhaft brennende Saft Anwendung.

Herr Factor R. Knabe legte vor einen ziemlich ansehnlichen Blätterpilz, welcher aus dem kiefernen Balkenwerk eines vor mehreren Jahren erbauten Hauses hervorgebrochen war. Der Schwamm wurde als eine Art Zähling (Lentinus suffrutescens) bestimmt. Der zimmet- bis rostfarbige, Anfangs gewölbte, später trichterförmige, zähfleischige, an alten Stämmen, wie auch am bearbeiteten Holz vorkommende Pilz ist leicht an den gesägten oder zerrissen-gezähnten Blättern (Lamellen) der Unterseite erkennbar. Behufs Zerstörung des Schwammes wurde eine Tränkung der Standortspartie am Holze mit Kupfervitriollösung empfohlen. Herr R. Feuerstake erhielt das Wort zu seinem Vortrage über die interessante und als Vertilger von Insecten, namentlich Blattläusen, hochbedeutsame

Familie der Marienkäfer (Coccinellen).

Unter Vorzeigung der verbreitetsten und wichtigsten Arten in sauber präparirten männlichen und weiblichen Exemplaren führt Redner etwa Folgendes aus. Der wissenschaftliche Name der Famiiie und Gattung Coccinellida und

Coccinella ist herzuleiten von dem griechischen κόκκος oder lateinischen coccus, Kern der Baumfrüchte, Beere, Scharlachbeere, coccinella, kleine Scharlachbeere, nach der scharlachrothen Farbe der bekanntesten Art. Im System findet man die kleinen Käfer dieser Familie in der vierten Gruppe, den Dreizehern (Trimeren), da sie an allen Füssen durchgehend drei Tarsenglieder haben. Mulsant stellt sie zu der Abtheilung Securipalpen wegen des beilförmigen Endgliedes der Kiefertasten. Bei neueren Systematikern, z. B. Seidlitz, finden sie sich in der sechsten Abtheilung Clavicornia, wegen der keulenförmigen Fühlhörner. Diese meist elfgliedrigen, etwas compressen, in den drei letzten Gliedern beträchtlich angeschwollenen, am Ende abgestutzten Fühler sind vor den Augen neben dem Seitenrande des Kopfschildes eingelenkt und unter den Kopf zurückziehbar. Die zierlichen Marienkäfer erscheinen sämmtlich stark gewölbt, nicht wenige sogar völlig halbkugelig, vereinzelt nur sind sie etwas länger als breit, umgekehrt eiförmig, unten platt gedrückt. Die meisten Arten sind ganz kahl und glänzend, durch schöne, zum Theil recht bunte, aber nie metallische Farben ausgezeichnet. Nur drei Arten erreichen eine Länge von 4—5 Linien, die übrigen sind nur 1—3 Linien lang, trotz ihrer kurzen Beinchen sind sie doch recht behende und flinke Läufer. Die schmucken, dabei so nützlichen Käferchen sind erweislich seit ältester Zeit Jedermann bekannt gewesen. Unsere heidnischen Altvordern weihten den bekannten Siebenpunkt (Coccinella septempunctata) der Frigga und nannten ihn Friggahänna, d. i. Friggahühnchen. An die Stelle der Frigga trat mit dem Uebergang der alten Stämme zum Christenthum die Jungfrau Maria, daher Marienkäferchen, Muttergotteskäfer, Herrgottswürmchen. Je nach der Landschaft finden wir auch im Volksmunde die Bezeichnungen Johannis- oder Sonnenwendkäfer, Sonnenkälbchen oder Sonnenkindchen u. s. w., dem im Französischen die Namen vache a dieu und im Englischen

lady bird entsprechen. Coccinellen kennt man bereits 1000 Arten, wovon mehr denn 100 Arten auf Europa, etwa 70 Species auf Deutschland entfallen. Sie werden nach den Punkten, Flecken und Strichen auf den rothen, gelben oder schwarzen Flügeldecken unterschieden. Sie leben wie ihre Larven sämmtlich auf Pflanzen, Holz- und Krautgewächsen. Die Nahrung beider besteht in kleineren, weichen Insecten, namentlich Blattläusen und Blattflöhen (Aphiden), Psyllaarten, auch wohl Schildläusen (Coccus), also Blatt- und Rindensaugern, die unseren Culturpflanzen aller Art oft so grossen Schaden zufügen. Die Hauptfeinde der auf Opuntien lebenden Cochenillen-Schildlaus sind Arten dieser Gattung. Die grösste Menge jener genannten Schädlinge verzehren die Larven. Diese laufen mit grösster Behendigkeit überall auf den mit Blattläusen besetzten Pflanzen umher und suchen ihre Beute. Sie verstehen es, das Geziefer selbst aus zusammengerollten Blättern hervorzuholen. Einzelne wenige behaarte Arten, wie die Epilachna, nähren sich, wie die Wahrnehmungen lehren, von Blätterwerk. Die Larven von Epilachna 11 maculata wurden des Oeftern im Juni beim Zerfressen der Blüten und Blätter der Zaunrüben (Bryonia alba und dioica), Epilachna globosa auf Seifenkraut, Taubenkropf, sogar auf Luzerne und Klee schmausend betroffen. Redner schildert hierauf in prägnanter Weise die Lebensweise und Entwicklungsgeschichte des allbekannten Siebenpunktes (Coccinella 7 punctata), wobei der vielfachen Verwechslung seiner Larve und Puppe mit denen des Coloradokäfers Erwähnung geschieht. Alle Arten Marienkäfer überwintern meist gesellschaftlich in allen geeigneten, schaueren und trockenen Schlupfwinkeln, unter dürrem Laub, trocknen Steinen, Moos und Baumrinden, in Fugen, hohlen Stengeln u. s. w., aus welchen sie öfter an mildwarmen Wintertagen hervorkommen. Nach der Begattung im ersten Frühling legt das Weibchen seine länglichen, dottergelben

Eier an die Gewächse, meist mitten in die Blattlauscolonien hinein, so dass den ausgeschlüpften Larven sich in der unmittelbaren Nähe die Nahrung anbietet. Bei günstigem Witterungsgange erscheinen jährlich in der Regel drei Generationen der Blattlauskäfer. Der gelbe, scharfe Saft, welchen die Coccinellen bei der Berührung gleich den Maiwürmern oder Oelkäfern (Meloë), besonders aus den Schenkelgelenken hervortreten lassen, ist ein öfter verwendetes und thatsächlich wirksames Mittel gegen Zahnweh. Man zerdrückt den Käfer mit den Fingern und steckt denselben in in den hohlen Zahn oder reibt damit die betreffende Partie des Zahnfleisches ein. Die Menge, in welcher die Coccinellen erscheinen, ist oft erstaunlich gross und steht gewiss im Verhältniss zur Vermehrung ihrer Frassthiere, denen sie das Gleichgewicht im Haushalte der Natur zu halten gewiesen sind. Wolkengleiche, auf der Wanderung begriffene Schwärme sind in Belgien, England und anderen Ländern beobachtet worden, worüber unter anderen Cornelius in seinen „Thierwanderungen" berichtet. — Den Schluss der Sitzung bildete die Verlesung eines Aufsatzes in Nr. 43 der „Hannöverschen Land- und Forstwirthschaftlichen Zeitung mit der Ueberschrift: Eine schwere Anklage gegen die Amsel oder Schwarzdrossel. Der Gartenbauverein zu Hildesheim unterbreitet der königlichen Regierung daselbst das Gesuch, die Schwarzdrossel (Turdus merula) aus der Zahl der schützenden Vögel zu streichen und die Erlaubniss zu ertheilen, dass die Gärtner sich durch Wegfangen, Tödten des Vogels gegen die Schädigungen desselben (Ausziehen junger Gemüsesämlinge aus dem Boden, starke Minderung, ja gänzliche Vernichtung der verschiedenen Stein-, Kern- und Beerenobstfrüchte) schützen zu dürfen. In der dadurch veranlassten kurzen Besprechung wurden die Ansichten und Urtheile des genannten Vereins über die Schädigungen des herrlichen Sängers und wirksamen Ungeziefervertilgers als

einseitig und den hierorts gemachten Wahrnehmungen durchaus nicht entsprechend bezeichnet. Der wieder einmal angeklagte, sangreiche Vogel fand die wärmste Vertheidigung. Nach allseitigen und sorgfältigen Erhebungen über den Gegenstand bei unsern Parkwärtern, Gärtnern und Plantagenbesitzern wird der Verein seiner Zeit sich zur Sache äussern und die Ergebnisse an dieser Stelle vorlegen.

Sitzung vom 7. December.

Der Vorsitzende, Herr Ebeling, legte zunächst vor drei von Herrn Gastwirth Heinrich Bode aus Oebisfelde übersandte Objecte — eine ca. 15 Pfund schwere, nahezu kugelrunde, faserarme, weisse Zuckerrübe; eine über 3 Pfund schwere, und mehr als 1 Fuss lange, aus drei Knollen verwachsene Kartoffel, von denen jede einzelne den Umfang etwa eines Kinderkopfes hat; der strangförmige Ausläufer sitzt an der Mittelknolle, so dass die Seitenknollen als links und rechts gegenüber entwickelte Augen der ersteren angesprochen werden müssen; endlich eine 3 Pfund schwere, ebenfalls sehr abnorme Mohrrübe, bei welcher von dem mehr breiten als hohen Kopfe in gleicher Höhe 5 handlange, tief und regelmässig geringelte, stumpfe Rüben ausstrahlen.

Demnächst zeigte Herr Oberrealschullehrer Mertens vor einen gut präparirten blühenden Zweig des Cocastrauches (Erythroxylon Coca Lam.) und bemerkt dazu in Kürze etwa folgendes: Die Cocapflanze gehört zu der tropischen Familie der Erythroxyleen Kth., welche in verschiedener Hinsicht den Rosskastaniengewächsen (Hippocastaneen) verwandt ist. Die Heimat des Stauches sind die Abhänge der Anden oder Cordilleren Südamerikas, namentlich in Chile, Peru und Bolivia. Daselbst wird das zierliche Gehölz gegenwärtig auch häufig angebaut. Die grünlich weissen 10-männigen Blüten stehen zu 5 bis 8 in den Blattwinkeln; die länglich eirunden, ganzrandigen Blätter zeigen einen eigenthümlichen Adernetzverlauf, haben einen

theeartigen, in grösseren Mengen fast betäubenden Geruch und einen bitterlich aromatischen Geschmack. Zerbissen erregen sie die Zungendrüsen zu lebhafter Speichelabsonderung. Sie enthalten ein eigenthümliches Alcaloid (Cocaïn C_{17} H_{21} NO_4), das zuerst von Niemann-Göttingen 1860 rein dargestellt wurde. Es bildet farb- und geruchlose, in Wasser wenig, in Alkohol leicht lösliche Krystalle, die bei stärkster Speichelabsonderung der Zunge eine förmliche Betäubung derselben hinterlassen. Die Cocablätter liefern dem Indianer ein zum unentbehrlichen Lebensbedürfniss gewordenes Berauschungsmittel. Erst seit 1884 ist bei uns das Cocaïn zum Medicament geworden.

Aus Anlass dieser Mittheilung und im Anschluss daran zeigte Herr Ebeling vor und bespricht die Calabarbohne, Frucht von Physostigma venenosum. Die Heimat dieses zu der grossen natürlichen Familie der Schmetterlingsblüter oder Hülfenfrüchter gehörigen Gewächses sind die sumpfigen Districte Calabars, also die Gegenden Oberguineas, östlich von der Nigermündung. Die Bohne führt in England den Namen Ordeael bean, also Gottesgerichts-Bohne, weil man gewisse nicht geständige Delinquenten zwingt, davon Stückchen zu verschlucken, um nach den Symptomen der Vergiftung die Schuld zu bemessen, ein heilloses Experiment, das bei uns in den finsteren Zeiten des Mittelalters mit Feuer und Waffen geübt wurde. Die verschiedensten, namentlich von Engländern, Harley u. s. w., bei Katzen und Kaninchen angestellten Versuche haben die grosse Giftigkeit der Calabarbohnen dargethan. Christenson erprobte die Wirkungen an sich selbst. Er nahm nur eine homöopathische Dosis. Schon nach einer Viertelstunde stellte sich Schwindel ein, der sich allgemach steigerte, während die Muskeln ihren Dienst versagten, so dass der Forscher in grosse Gefahr gerieth. Seiner Zeit ging durch die Zeitungen die Mittheilung, dass eine Anzahl Kinder in Liverpool, die mehrere Calabarbohnen in der Nähe eines gereinigten Schiffes ge-

funden und als Cacaobohnen gegessen hatten, starben. Den Chemikern gelang es, das in seinen Wirkungen dem Strychnin und den Cyankaliverbindungen ebenbürtige Gift, ein bräunliches Alkaloid (Eseridin) darzustellen. Die Lösung dieses Stoffes übt eine merkwürdige Wirkung auf das Auge aus. Ein Tröpfchen darauf gegossen bewirkt eine wesentliche Zusammenziehung der Pupille, in welcher Verengung dieselbe eine Stunde und länger verharrt, bis sie nach 5—6 Stunden die ursprüngliche Ausdehnung wieder annimmt. So wird also der Giftstoff ein Mittel, die in Folge von Krankheiten eingetretene Erweiterung der Pupille zu rectificiren.

Herr Stadtgärtner G. Reich hatte übersandt mehrere etwa besenstielstarke dürre Zweige der kleinbättrigen Linde (Tilia europaea), welche überaus reichlich mit einem winzigen Borkenkäfer besetzt waren. Herr H. Hahn, Conservator der städtischen (Wahnschaffeschen) entomologischen Sammlungen, machte unter Vorzeigung sauber präparirter Exemplare und Benutung eines wohl 100 mal vergrösserten Bildes in Kürze folgende Bemerkungen. Der gekörnte Lindenborkenkäfer, Bostrichus, jetz Cryphalus Tiliae Panz., ist die kleinste und gedrungenste unter den verwandten Arten. Seine Länge beträgt nur nur 1.3—2 mm, die Form ist walzenförmig, die Farbe pechbraun bis gelbbräunlich, mattglänzend. Das Halsschildchen ist breiter als lang, hinter der Mitte stark gerundet erweitert und am Vorderrande in 2—4 hervorragende Zähnchen zugespitzt. Vorn auf der Scheibe des Halsschildes findet sich ein dreieckiger, stark erhöhter Höckerfleck, der aus 4—5 concentrischen Kreisbogen besteht, von denen der vorderste in einzelne Höckerchen aufgelöst ist, während die hinteren leistenartig erscheinen. Die Flügeldecken sind mit nicht sehr deutlichen Punktstreifen und fast staubartig feinen, grauen Schuppenhärchen versehen. Die abschüssige Stelle der Decken ist nicht eingedrückt. Die

Verbreitung des Käfers erstreckt sich über das mittlere und südliche Europa, Deutschland, Oesterreich, Spanien, Frankreich, Transsylvanien bis zum Kaukasus. Redner fand ihn bei Helmstedt, Weferlingen, Barby, Tochheim und früher schon hier bei Magdeburg. Vorzugsweise wird er in der kleinblättrigen Linde gefunden; Perris traf ihn in Südfrankreich aber auch an Hibiscus syriacus und Doebner in Hecken der Weissbuche (Carpinus betulus). Redner kennzeichnete nun unter Hinweis auf die übersandten Lindenzweige genau die Art der Schädigung in der Rinde, die Mutter- und Larvengänge, erörtert die Minderung bezw. Vertilgung durch Fangreisig, das wiederholt vom März bis September in heimgesuchten Lindenbeständen ausgelegt wird, uud weist nach, dass der Käfer in einer doppelten Generation erscheint, dass bei recht andauernd warmem Frühlingswetter, wie in diesem Jahre, sogar eine dritte Generation wahrscheinlich sei.

Hierauf nahm der Vorsitzende noch einmal das Wort zu einem längeren, populären Vortrag über die Gallenbildungen an vielen Pflanzen der heimatlichen Flora. Gallen sind Zellenwucherungen an den Vegetations- wie Vermehrungsorganen, Wurzel, Stock, Blättern, Blütenständen und Blütenstielen, Blüten und Früchten, die durch den Stich von gewissen Insektenarten entstehen und bestimmt sind, der Brut Schutz und Nahrung zugleich zu bieten. Bei vielen der Gallinsekten endigt der Leib mit einer lang vorstreckbaren Legeröhre, mittelst deren sie den ihnen von der Natur zugewiesenen Pflanzentheil anstechen. In die Oeffnung legen sie dann ein oder mehrere Eier, um welche sich nun ein eigenartiger, in seiner Form und Farbe immer in gleicher Weise wiederkehrender, oft fleischiger Auswuchs, die sogenannte Galle, bildet. Von der Substanz der Galle, gleichsam von den Wänden ihrer Wohnkammer, lebt die Larve. Die Verpuppung bezw. Verwandlung zum vollkommenen Insekt geschieht entweder in

der Galle selbst oder die Made verlässt ausgewachsen dieselbe, um sich in der Erde zu verpuppen. Die meistén und interessantesten Gallen, ca. 80 Arten, sind auf der Eiche beobachtet, während man noch kein einziges derartiges Gebilde auf phanerogamischen Wasserpflanzen und Cryptogamen gefunden hat. An den Gallenbildungen betheiligen sich vier Insektenordnungen und gewisse kleine Milbenarten (Phytoptus). Herr Ebeling legte nun vor ca. 50 Holz- und Krautgewächse mit den darauf befindlichen Gallen von Käfern, z. B. von Gymnetron Linariae an den Wurzeln des Leinkrautes, Baridius picinus, kleiner stahlblauer Rüsselkäfer, an den Wurzeln der Kohlarten; Gallen kleiner Wespen, namentlich aus den Gattungen Cynips, Rhodites, Nematus an Eichen, Rosen, Weiden etc.; Gallen von Mücken und Fliegen (Cecidomyien) an Buchen, Beifuss, Gundermann, Kressen, Mohn etc. durch Pflanzenläuse (Chermes, Schizoneura, Tetraneura etc.) hervorgebrachte Gallen an Rüstern, Pappeln, Tannen etc., endlich die nagel- oder hornartigen, pocken-, pustel- und troddelförmigen Gallen der winzigen, meist mikroskopisch kleinen Milben (Phytoptus) auf Trauer- und Goldweiden, Eschen, Ahornen, Haseln (Knospendeformation), Rüstern, Schneeball, Steinklee etc. Am eingehendsten behandelte Redner von den Gallmücken Cecidomyia Poae. Das Weibchen legt Ende Mai oder Anfangs Juni 3 bis 7 Eier zwischen Scheide und Halm, in der Regel unmittelbar über dem obersten Knoten des zierlichen Hain-Rispengrases (Poa nemoralis). Herr Ebeling fand dieselben bisher nur in grösserer Menge bei Lauterberg und an der Rothenburg im Kyffhäuser in frischen Gründen auf recht beschatteten Halmen, nie im freien sonnigen Stand. Die ausschlüpfenden Maden erzeugen an der belegten Stelle 5 bis 8 mm lange, halbrunde, wurzelartige Fäden, die sich einseitig um die Scheide wickeln, um so den Insassen vollkommen Schutz zu gewähren. An sämmtlichen vorgelegten Halmen waren die Rispen und

somit die Samen verkümmert. Im August sind die Maden zu Puppen geworden, welche aber bis April des nächsten Jahres unter der seltsamen Wickelgalle verbleiben. Ein Versuch im hiesigen botanischen Schulgarten hat ergeben, dass die aus den Scheiden hervorbrechenden zahlreichen Fäden Wurzeln sind, da herabgebogene, an der Galle in der Erde festgehakte Halme in kurzer Zeit festwuchsen und neue Halme austrieben.

Endlich sprach Herr Ebeling noch die Vermuthung aus, das die berüchtigte rosenrothe sogen. „Oculirmade", welche nach seinen eigenen Wahrnehmungen, wie nach Mittheilungen von Knönagel-Magdeburg, Grube-Quedlinburg, Seippel-Ostingersleben etc. Rosenoculanten, aber auch die eingesetzten Apfel-, Weissdorn-, Ahornaugen etc. zu Tausenden vernichtet, einer Art Gallmücke (Cecidomyia) angehören dürfte. Die Zucht ist schwierig, deshalb die Bestimmung dieses Rosenschädlinges selbst den besten Kennern Taschenberg, Victor, v. Röder und P. Löw bis jetzt nicht möglich gewesen.

III.

Mitglieder und Vorstand.

Am 1. Januar 1888 zählte der Verein 203 Mitglieder; durch Tod und Verzug schieden im Laufe des Jahres 15 Mitglieder aus; neu aufgenommen wurden 6 Mitglieder, sodass sich die Zahl derselben am Schlusse des Berichtsjahres auf 194 belief.

Bei der in der Decembersitzung 1888 vorgenommenen Vorstandswahl wurden die im Amt befindlichen Mitglieder wiedergewählt. Da der bisherige Redacteur des Jahrbuches, Herr Oberlehrer Dr. Hintzmann, durch seine Wahl zum Rector der neu eröffneten höheren Bürgerschule hier mit Arbeiten überhäuft ist, so war er gezwungen die Redaction des Jahrbuches aufzugeben. Seinem diesbezüglichen Wunsche

zu entsprechen, sah sich der Vorstand mit Bedauern genöthigt und spricht ihm hier den aufrichtigsten Dank für die umsichtige und geschickte Leitung der Redaction aus. An seiner Stelle hat Herr Oberrealschullehrer Walter vorläufig die Mitverwaltung dieses Amtes übernommen.

IV.

Museum.

Die Leitung und Verwaltung der Sammlungen, sowie die Verwendung des städtischen Zuschusses von ℳ 1000 lag wie in den früheren Jahren in den Händen des Herrn Stadtrath a. D. Assmann.

Durch Schenkung wurden die Sammlungen wiederum vermehrt, wenn auch nicht in dem Maasse, wie in früheren Jahren, da aus Raummangel grössere Schenkungen nicht untergebracht werden können. Mehrere Herren, welche gern zur Bereicherung des Museums beigetragen hätten, begnügten sich mit der Zusicherung der Uebergabe ihrer Zuwendungen, sobald das Museum in ausreichendere und passendere Räume übergeführt sein würde. Die Nothwendigkeit einer zweckentsprechenden Abänderung des bestehenden Missstandes tritt immer schärfer zu Tage und drängt zu einer Entscheidung über die schon lange schwebende Frage des Neubaues eines Museums in unserer Stadt.

Unter den eingegangenen Geschenken sind besonders hervorzuheben:

von Herrn Glasermeister Böhme hier: 16 Nummern Fische und Amphibien;

von Herrn Kaufmann Messmer: 4 Nummern Mineralien, 1 Sigillaria.

„ „ „ Bornemann: eine Collection Gallen.

„ „ Fleischermeister Nowraty: 1 Goldfasan, Phasianus pictus L. mas.; 1 Wildente, Anas boschas L. mas.; 1 Buntspecht, Picus major L. femina, sämmtlich ausgestopft;

von Herrn Kaufmann Schmidt: 2 Kasten Schmetterlinge, 42 Nummern geschliffene Marmorarten und Ammoniten von Berchtesgaden;

von Herrn Rentier Gödecke: mehrere Tange der Nordsee;
" " Kaufmann Schwammborn: Embryo von Hasen (Lepus timidus L.) Monstrosität mit 8 Füssen;
von Herrn Professor Dr Schreiber: 9 Stück grössere und kleinere Gletscherschliffe von anstehendem Gestein und erratischen Blöcken aus der Nordfront der Stadt Magdeburg. (Der grösste mehrere Ctr. schwer.)

V.

Bibliothek.

Die mit dem naturwissenschaftlichen Museum vereinigte und unter derselben Verwaltung stehende Bibliothek ist in dem letzten Jahre sowohl durch den sehr ausgedehnten Schriftenaustausch mit anderen naturwissenschaftlichen Vereinen als auch durch den ziemlich bedeutenden Ankauf von Büchern wesentlich bereichert worden, so dass sie sowohl von dem Laien wie von dem wissenschaftlich Vorgeschrittenen mit gutem Nutzen benutzt werden kann und schon benutzt wird. Das Aufsuchen der in den verschiedenen Vereinsheften und Jahrbüchern zerstreuten Arbeiten ist in der weitgehendsten Weise erleichtert, indem sich der Bibliothekar der grossen Mühe unterzieht, alle einzelnen Arbeiten und Aufsätze aus den einlaufenden Vereinsschriften ihrem Titel nach auszuschreiben und sie in einem Zettelkataloge nach Wissenschaften geordnet anzusammeln. Dieser Katalog, schon über 15,000 Nummern zählend, ist im Bibliothekszimmer selbst einzusehen, woselbst auch die Ausleihung der Bücher erfolgt.

Unter den angekauften Büchern seien erwähnt:

Bau: Handbuch für Schmetterlings-Sammler;
Brass: Die Zelle, das Element der organischen Welt;
Günther: Handbuch der Ichthyologie;
Haas: Katechismus der Versteinerungskunde;
Häckel: Natürliche Schöpfungsgeschichte;
Hallier: Kulturgeschichte des 19. Jahrhunderts in ihren Beziehungen zu der Entwickelung der Naturwissenschaften;

Hinterwaldner: Wegweiser für Naturalien-Sammler;
Hintze: Handbuch der Mineralogie. Lieferung 1.
Hofer: Conservirung der Lehrmittel;
Hofmann: Die Gross-Schmetterlinge Europas;
Humboldt: Gesammelte Werke: 1) Kosmos, Entwurf einer physischen Weltbeschreibung, Bd. 1—4; 2) Reise in die Aequinoktial-Gegenden, Bd. 5—8: 3) Versuch über den politischen Zustand des Königreichs Neuspanien, Bd. 9—10; 4) Ansichten der Natur, Bd. 11; 5) Versuch über den politischen Zustand der Insel Cuba;
Kloos und Müller: Die Hermannshöhle bei Rübeland (Text und Tafeln);
Lachmann: Das Terrarium, seine Einrichtung, Bepflanzung, Bevölkerung;
Lenz: Schlangen und Schlangenfeinde;
Leonhard: Grundzüge der Geognosie und Geologie;
Lepsius: Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten, Bd. I., Lieferung 1 und 2;
Leunis: Synopsis der Thierkunde, Bd. 1 und 2;
Lubbock: Ameisen, Bienen und Wespen; .
do. Die Sinne und das geistige Leben der Thiere, insbesondere der Insecten;
Lutz: Die Raubvögel Deutschlands;
Marschall: Leben und Treiben der Ameisen;
Mohnike: Affe und Urmensch.

Naturkräfte:
Bd. 1. Radau: Die Lehre vom Schall.
„ 2. Pisko: Licht und Farbe.
„ 3. Carl: Die Wärme.
„ 4. Pfaff: Das Wasser.
„ 5. Zech: Himmel und Erde.
„ 6. Carl: Die elektrischen Naturkräfte.
„ 7. Pfaff: Die vulkanischen Erscheinungen.
„ 8.
„ 9. } Zittel: Aus der Urzeit.
„ 10. Lommel: Wind und Wetter.
„ 11. Ratzel: Vorgeschichte der europäischen Menschen.
„ 12. Thomé: Pflanzenbau und Pflanzenleben.
„ 13. Kollmann: Mechanik des menschlichen Körpers.
„ 14. Merkel: Das Mikroskop und seine Anwendung.
„ 15. Zech: Das Spektrum und die Spektralanalyse.

Bd. 16. **Hartmann**: Darwinismus und Thierproduction.
„ 17. **Senft**: Fels und Felsboden.
„ 18. **Niemeyer**: Gesundheitslehre des menschlichen Körpers.
„ 19. **Ranke**: Die Ernährung des Menschen.
„ 20. **v. Hamm**: Die Naturkräfte in ihren Anwendungen auf die Landwirthschaft.
„ 21. **Graber**: Die Insekten. I. Der Organismus der Insekten.
„ 22. do. Die Insekten. II. Vergleichende Lebens- und Entwickelungsgeschichte der Insekten.
„ 23. **Mayr**: Die Gesetzmässigkeit im Gesellschaftsleben.
„ 24. **Pfaff**: Die Naturkräfte in den Alpen.
„ 25. **Krebs**: Die Erhaltung der Energie als Grundlage der neueren Physik.
„ 26. } **Jäger**: Die menschliche Arbeitskraft.
„ 27. }
„ 28. **Ranke**: Das Blut.
„ 29. **v. Liburnau**: Wald, Klima und Wasser.
„ 30. **Heller**: Die Schmarotzer mit besonderer Berücksichtigung der für den Menschen wichtigen.

Russ: Vögel der Heimat.
do. Das heimische Naturleben im Kreislauf des Jahres.
Steinmann und Döderlein: Elemente der Paläontologie.
Sterne: Die allgemeine Weltanschauung in ihrer historischen Entwickelung.

VI.

Mitgliederverzeichniss.

Vorstand.

Fabrikant W. **König**, Vorsitzender.
Realgymnasiallehrer Dr. O. **Danckwortt**, stellvertr. Vorsitzender.
Oberrealschullehrer O. **Walter**, } Schriftführer.
Oberlehrer Dr. E. **Hintzmann**, }
Kaufmann Joh. **Brunner**, Rendant.
Stadtrath a. D. F. A. **Assmann**, Vorsteher des Museums.
Fabrikant G. **Schmidt**.
Professor Dr. E. **Reidemeister**, als Vorsitzender des Gewerbe-Vereins.
Lehrer **Chr. W. Ebeling**, als Vorsitzender des botanischen Vereins.
Lehrer L. **Heyne**, als Vorsitzende des mikroskopischen Vereins.
Prof. Dr. A. **Schreiber**, } Ehrenmitglieder
Realgymnasialdirector C. **Paulsiek**, } des Vorstandes.

Ehrenmitglied des Vereins:
Realgymnasialdirector Prof. Dr. Ad. Hochheim in Brandenburg a/H.

Alphabetisches Verzeichniss der Mitglieder.

Albert, Friedrich, Bankier.
Alenfeld, Eugen, Bankier.
Arnold, Otto, Kaufmann.
Assmann, Adolf F. Stadtrath a.D.
Aufrecht, Emanuel, Sanitätsrath, Dr. med.
Baensch, Emanuel, Buchdruckereibesitzer.
Baetge, Gustav, Kaufmann.
v. Banchet, Max, Eisenbahnsecretair.
Banck, Eugen, Kaufmann.
Barge, R., Dr. chem., Salbke.
Bauermeister, Friedrich, Kaufmann.
Becker, Albert, Mechaniker.
Beilschmidt, Ludwig, Standesbeamter.
Bendix, Pius, Zahnarzt.
Bennewitz, Gustav, Commerzienrath.
Bennewitz, Hans, Dr. phil.
Berger, W., Kaufmann.
Bette, Franz, Sanitätsrath, Dr. med.
Blath, Ludwig, Oberlehrer, Dr. phil.
Blell, Carl, Apotheker.
Boeck, Oscar, Dr. med.
Boeckelmann, August, Fabrikant, Ottersleben.
Boetticher, Friedr., Geh. Reg.-Rath, Oberbürgermeister.
Bonte, Fr., Brauereibesitzer.
Borckenhagen, O., Provinzial-Steuersecretair.
Boré, Gustav, Kaufmann.
Bornemann, Gustav, Kaufmann.
Brandt, Robert, Kaufmann.
Bräutigam, Georg, Kaufmann.
Brennecke, Hans, Dr. med., Sudenburg.
Brückner, Julius, Druckereibesitzer.
Brüller, Hermann, Lehrer, Buckau.
Brunner, Hermann, Kaufmann.
Brunner, Johannnes, Kaufmann.
Buhrow, Hermann, Königl. Rentmeister.
Buttenberg, Wilh., Kaufmann.
Comte, Charles, Kaufmann.
Danckwortt, Otto, Dr. phil., Real-Gymnasiallehrer.
Doering, Otto, Rector.
Dschenfzig, Theodor, Kaufmann.
Dürre, Max, Dr. chem., Sudenbg.
Duvigneau, Otto, Stadtrath.
Ebeling, Chr. Wilh., Lehrer.
Engel, Paul, Fabrikant.
Eschenhagen, Dr. med.
Faber, Alexander, Buchdruckereibesitzer.
Faerber, Martin, Lehrer, Sudenburg.
Favreau, Albert, Lehrer.
Fellmer, Robert, Postdirector, Hauptmann a. D.
Ferchland, R., Fabrikant.
Fischer, Otto, Dr. med., Sanitätsrath.
Fischer, Eduard, Dr. med.
Foelsche, Heinrich, jr., Kaufmann, Sudenburg.
Friedeberg, Gottfried, Kaufmann.

Fritze, Werner, Kaufmann.
Fritzsche, Carl, Dr. med., Generalarzt.
Fritzsche, Johannes, Director.
Funck, Reinhold, Kaufmann.
Gantzer, Richard, Dr. phil., Oberlehrer.
Goedel, Dr. med., Altenweddingen.
Goedicke, Hermann, Bankier.
Golden, Thomas, Director.
Grafe, Adolf, Fabrikant, Westerhüsen.
Grosse, Ernst, Director.
Grünhut, Dr. chem.
Gruson, Hermann, Geh. Commerzienrath, Buckau.
Grützmacher, August, Astronom.
Habs, Hermann, Bildhauer.
Hagedorn, W., Dr. med., Geh. Sanitätsrath.
Hagemann, Carl, Rector.
Hartmann, Gustav, Dr. phil., Medicinal-Assessor.
Hauswaldt, Albert, Fabrikant, Neustadt.
Hauswaldt, Hans, Fabrikant, Neustadt.
Hauswaldt, Wilhelm, Fabrikant, Stadtrath.
Heldt, Albert, Kaufmann.
Henckel, Heinrich, Kaufmann.
Henneberg, Hermann, Dr. med.
Hennige, Paul, Rittergutsbesitzer, Neustadt.
Herbst, Dr. phil., Oberlehrer.
Hesse, Carl, Ober-Postkassenrendant.
Hesse, Wilh., Apothekenbesitzer, Alte Neustadt.
Heyne, Louis, Lehrer.
Hilger, W., Dr. med., Sudenburg.
Hintzmann, Ernst, Dr. phil., Oberlehrer.
Hochheim, Adolf, Dr., Professor, Realgymnasial-Director, Brandenburg a. d. Havel.
Hoffmann, Paul, Kaufmann.
Hofmann, Ludwig, Oberrealschullehrer.
Holtzapfel, Carl, Kaufmann.
Holzapfel, Edgar, Dr. phil.
Hübener, Ernst, Kaufmann.
Jacoby, Albert. Dr. med.
Kaempf, A., Dr. med.
Kaesebier, Robert, Kaufmann.
Kaeselitz, Udo, Bureauvorsteher.
Kalbow, August, Maurermeister.
Kalisky, G. K., Kaufmann.
Keim, Carl, Dr. med., Sanitätsrath.
Kempfe, Robert, Zahnarzt.
Kessler, Otto, Kaufmann.
Kerckow, G., Fabrikant, Buckau.
Klotz, Karl Emil, Buchhändler.
Koch, Theodor, Kaufmann.
Köhne, Gustav, Kaufmann.
König, Julius, Fabrikant, Sudenburg.
Korn, C., Lehrer.
Krause, Bernhard, Realgymnasiallehrer.
Kretschmann, Carl, Justizrath.
Kretschmann, Reinhold, Stadtrath.
Krieg, Martin, Dr. phil., Realgymnasiallehrer.
Kröning, Ferdinand, Mechanikus.
Krüger, Richard, Zahnarzt.
Kuntze, Heinrich, Postsecretär
Lach, Director.

Liebau, Hermann, Fabrikant, Sudenburg.
Lippert, Lorenz, Kaufmann.
List, R., Dr. phil., Salbke.
Listemann, Conrad, General-Director.
Lochte, Herm., Dr. jur., Justizrath.
Looff, Ferdinand, Kaufmann.
Losse, Carl, Versicherungsbeamter.
Lüdigk, Herm., Porzellan-Maler, Buckau.
Maquet, Paul, Fabrikant.
Mayer, Albert, Wechselmakler.
Meissner, Gustav, Kaufmann.
Menzel, Paul, Kaufmann.
Mertens, Dr. phil.
Mesch, Wilh., Architekt und Maurermeister.
Messmer, Hermann, Kaufmann.
Meyer, Carl, Grubenbesitzer und Kaufmann.
Minner, Hermann, Mathematiker.
Mittelstrass, Carl, Kaufmann.
Moeller, Richard, Dr. med.
Moeriës, Gustav, Dr. phil., Chemiker.
Münchhoff, H., Güterinspector.
Mummenthey, L., Partikulier.
Nelson, Rudolph, Oberrealschullehrer.
Neubauer, F. A., Geheimer Commerzienrath.
Neumann, Fritz, Lehrer.
Neuschäfer, Anton, Kaufmannn.
Niemann, Ernst, Dr. med., Sanitätsrath.
Nirrnheim, Philipp, Kaufmann.
Oehmichen, Richard, Dr. phil., Chemiker.
Oesterheld, O., Apothekenbesitzer.
Ostwald, W., Rector.
Paul, Wilhelm, Kaufmann.
Paulsiek, Real-Gymnasial-Director.
Petersen, Louis F., Kaufmann.
Petschke, August, Kaufmann.
Plock, Albert, Kaufmann.
Pohl, Robert, Dr. med.
Pommer, Max, Kaufmann.
Quasig, F. A., Uhrmacher.
Rabe, Max, Kaufmann.
Reidemeister, Emil, Dr. phil., Professor.
Rössler, Paul, Chemiker, Westerhüsen.
Ruhberg, Carl, Kaufmann.
Rumpff, Richard, Fabrikant. Bleiche.
Saueracker, Gustav, Kaufmann.
Schindler, C. W., Photograph, Buckau.
Schmidt, Ernst, Kaufmann.
Schmidt, Albert, Ingenieur.
Schmidt, Gustav, Fabrikant.
Schmidt, Paul, Fabrikant, Westerhüsen.
Schneidewin, Ernst, Brauereibesitzer, Buckau.
Schollwer, Eugen, cand. phil.
Schreiber, Andr., Dr. phil., Professor.
Schüssler, Adolf, Kaufmann.
Schulz, Hugo, Dr. chem.
Schulze, Ernst, Kaufmann.
Schulze, Herm., Lehrer.
Seiler, Wilh., Lehrer.
Serno, Adolf, Kaufmann.
Singer, Simon, Kaufmann.
Strauch, Wilh., Regierungssecretär.
Teichner, Carl, Regierungssecretär.

Thorn, Emil, Kaufmann.
Toepffer, Richard, Ingenieur.
Trenckmann, Bruno, Kaufmann.
Vester, Richard, Kaufmann.
Voelkel, Dr. phil.
Voigt, Gustav, Dr. med., Regierungs-Medizinalrath.
Vorhauer, Wilh., Kaufmann.
Wallbaum, Wilh., Brauereibesitzer.
Walter, Otto, Oberrealschullehrer.
Weibezahl, Hugo, Kaufmann.
Weissenfels, Friedrich, Rentier.
Wennhak, Rudolf, Kaufmann.
Wernecke, Julius, Kaufmann.
Wernecke, Gustav, Brauereibesitzer, Neustadt.
Wolfsteller, Adolf, Lehrer.
Woltersdorff, Willi, stud. phil., Halle a. S.
Wüste, Julius, Kaufmann.
Ziesenhenne, Heinrich., Kaufmann.

VII.

Cassa-Conto.

Einnahmen.

Bestand: Saldo-Vortrag aus 1888	ℳ 646.99
Beitrag von 206 Mitgliedern	„ 1080.—
	ℳ 1676.99

Ausgaben.

Honorare	ℳ 120.—
Abonnement auf die Zeitschrift „Die naturwissenschaftliche Wochenschrift“ pro 1889	„ 12.—
Saalmiethe	„ 54.—
Druckkosten, Kleine Auslagen und Porti	„ 659.70
Kassa-Bestand	„ 831.29
	ℳ 1676.99

Es sei hierbei noch ausdrücklich erwähnt, dass der Beitrag von ℳ 1000, welchen die Stadt Magdeburg in dankenswerther und wohl angebrachter Weise zur Erhaltung und Vervollkommnung des Museums spendet, nicht dem naturwissenschaftlichen Vereine zu Gute kommt, sondern dass derselbe nur Zwecken des Museums dient und seine eigene Verwaltung durch dessen Vorsteher erhält.

Magdeburg, den 31. December 1889.

Johannes Brunner,
Rendant.

VIII.

Satzungen.

§. 1.
Der Zweck des Vereins.

Der naturwissenschaftliche Verein in Magdeburg hat den Zweck, die naturwissenschaftlichen Studien unter besonderer Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse zu pflegen und in weiteren Kreisen zu beleben, für die in Magdeburg und Umgegend gemachten Beobachtungen aus den verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaft einen Sammelpunkt zu bilden und durch diese Bestrebungen, sowie durch wissenschaftliche Beleuchtung der einschlägigen Praxis die Handels- und Gewerbs-Interessen der Stadt und des Landes nach Kräften zu fördern.

§. 2.
Die Sitzungen.

Der Verein tritt zu diesem Ende in monatlichen Sitzungen zusammen, in welchen Vorträge über naturwissenschaftliche Gegenstände gehalten, Mittheilungen über den Stand und die Fortschritte der einzelnen naturwissenschaftlichen Wissenszweige sowie über angestellte Beobachtungen und gewonnene Erfahrungen gemacht, interressante Naturerzeugnisse vorgelegt und Fragen aus dem Bereiche der Wissenschaft oder des Handels und gewerblichen Lebens erörtert werden.

§. 3.
Die Sectionen.

Zur gründlichen Behandlung solcher Fragen, welche ein tieferes Eindringen in die Einzelheiten eines besonderen Wissenszweiges erfordern, vereinigen sich die Mitglieder je nach ihrer Neigung zu Sectionen, welche ihre Organisation nach freier Selbstbestimmung gestalten. Die auf diesem Wege gewonnenen Ergebnisse werden in den allgemeinen Sitzungen zur Mittheilung gebracht.

§. 4.
Die Mitgliedschaft.

Mitglied kann jeder werden, der sich für die Zwecke des Vereins interessirt und dem Vorstande durch ein Mitglied vorgeschlagen wird. Der Vorgeschlagene wird in der nächsten Sitzung als solcher genannt und in der folgenden, falls nicht ein begründeter Einspruch geschehen ist, als Mitglied aufgenommen. Wird in Folge des Einspruches Abstimmung verlangt, so findet die Aufnahme nur mit zwei Drittel Mehrheit der anwesenden Stimmen statt. Auf Vorschlag des Vor-

standes können durch die Versammlung Ehrenmitglieder des Vereins ernannt werden.

§. 5.

Der Beitrag.

Zur Bestreitung der Ausgaben des Vereins werden von jedem Mitgliede jährlich fünf Mark im Laufe des ersten Vierteljahres von dem Kassirer erhoben.

§. 6.

Gäste.

Zur Einführung von Gästen in die Sitzungen ist erforderlich, dass das einführende Mitglied sie dem Vorsitzenden vorstellt. Vorträge und Mittheilungen werden von den Gästen mit Dank entgegengenommen.

§. 7.

Der Vorstand.

Der Verein wählt durch einfache Stimmenmehrheit der anwesenden Mitglieder mittelst Stimmzettel in der Decembersitzung jeden Jahres einen Vorstand, bestehend aus 1) einem Vorsitzenden und 2) dessen Stellvertreter, denen die Einladung zu den Sitzungen, die Bestimmung der Tagesordnung, die Leitung der Verhandlungen und die Vertretung des Vereines nach aussen obliegt; ausserdem fünf Mitglieder, deren Befugnisse der Vorstand unter sich feststellt. Ferner wählt der Vorstand die Vorsitzenden verwandter hiesiger Vereine hinzu.

§. 8.

Pflichten des Vorstandes.

Ueber die Verhältnisse der dem Vereine gehörigen Bibliothek und Sammlungen sowie der Kasse wird jährlich ein Rechenschaftsbericht abgelegt. Nach Einsicht der Kassenverhältnisse durch zwei von der Versammlung gewählte Vertrauensmänner wird auf deren Bericht hin vom Vereine Entlastung ertheilt.

§. 9.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen.

Der Verein giebt ein Jahrbuch heraus, welches sämmtlichen Mitgliedern zugeht und zum Austausch mit auswärtigen wissenschaftlichen Vereinen dient. Die dafür eingehenden Schriften werden der Bibliothek einverleibt.

§. 10.

Austritt aus dem Vereine.

Der Austritt eines Mitgliedes aus dem Vereine kann nur durch schriftliche Mittheilung an den Vorsitzenden geschehen, jedoch ist der Austretende verpflichtet, den Beitrag für das laufende Jahr noch voll zu entrichten.

§. 11.
Abänderung der Satzungen.

Anträge auf Abänderung der Satzungen, welche von mindestens zehn Mitgliedern unterstützt werden, sind zunächst dem Vorsitzenden schriftlich anzumelden, von diesem den Mitgliedern in der nächsten allgemeinen Sitzung mitzutheilen und in der folgenden zur Berathung und Abstimmung zu bringen. Die Beschlussfassung erfolgt durch eine Mehrheit von mindestens zwei Dritteln der Stimmen der Anwesenden.

IX.

Verzeichniss der Vereine und Körperschaften,

von denen dem Naturwissenschaftlichen Vereine während des Jahres 1889 Schriften im Austauschverkehre zugingen:

Altenburg, Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.
Mittheilungen. Band IV. 1888.

Annaberg, Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde.
VIII. Bericht. 1885—1888.

Berlin, Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.
Verhandlungen. Jahrgang 30. 1888.

do. Deutsche geologische Gesellschaft.
Zeitschrift. 1888. 40. Band, Heft 2—4.
„ 1889. 41. Band, Heft 1.

do. „Naturae novitates". Bibliographie neuer Erscheinungen aller Länder auf dem Gebiete der Naturgeschichte und der exakten Wissenschaften.
Jahrgang 1888. No. 25.
„ 1889. No. 1—25.
Register für 1879—1888. Bericht Nr. IX—XI.

do. Gesellschaft naturforschender Freunde.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1888.

Berlin, Kgl. Ober-Bergamt.
Production der Bergwerke, Salinen und Hütten des preussischen Staates im Jahre 1888.

do. Polytechnisches Centralblatt.
1888—1889. No. 1—5, 7—12, 14—24.
1889—1890. No. 1—7.

do. Central-Commission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland.

Bern, Naturforschende Gesellschaft.
Mittheilungen für 1888. No. 1195—1214.

Bonn a. Rhein, Naturhistorischer Verein der Preussischen Rheinlande, Westphalens und des Regierungsbezirks Osnabrück.
45. Jahrgang, 2. Hälfte. 1888.
46. „ 1. „ 1889.

Bremen, Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen. X. Band, Heft 3.

Breslau, Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.
66. Jahresbericht für 1888.

Brünn, Kaiserl. Königl. Mährisch-Schlesische Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde.
Jahrgang LXVIII. 1888.

do. Naturforschender Verein.
1) Bericht der meteorologischen Commission des Vereins. No. 6. 1886.
2) Verhandlungen. Band XXVI. 1887.

Bruxelles, Académie royal des sciences des lettres et des beaux 'arts de Belgique.
1888 und 1889.

do. Bulletins.
Tome XIV. 1887.
„ XV. 1888.
„ XVI. 1888.
„ XVII. 1889.

Budapest, Königlich Ungarische Geologische Gesellschaft.
Geologische Mittheilungen. Zeitschrift. 1888. Heft 11—12.
„ „ „ 1889. „ 1—10.
Jahresbericht für 1887.
Mittheilungen aus dem Jahrbuche:
„Ueber Serpentine und serpentinähnliche Gesteine" von Dr. M. Kispatic.
„Die artesischen Brunnen von Hod-Mezö-Vasarhely" von Dr. J. Halavats.
„Der Rhyolith-Kaolin" von Ludwig Petrik.

Cambridge, Philosophical Society.
Proceedings Vol. VI. Part. IV—VI.

Chapel Hill, Nord Carolina, Elisha Mitchell Scientific Society.
Journal 1888. V, 2.
„ 1889. VI.

Christiania, Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.
14 Abhandlungen.

Chur, Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Jahresbericht für 1887/88. 32. Jahrgang.

Cordoba (Argentinien), Academia nacional de ciencias.
Boletin XI. Band Heft 3. 1888.

Danzig, Naturforschende Gesellschaft.
Schriften. Band VII. Heft 2.

Darmstadt, Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften.
Notizblätter. IV. Folge, Heft 9. 1888.

Davenport, Procedings of the Davenport Academy of natural sciences.
Vol. V. Part. I. 1884—1889.

Donaueschingen, Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und angrenzenden Landestheile.
Schriften. Heft 7. 1889.

Dorpat, Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat.
Sitzungsberichte. Band VIII. Heft III. 1888.
Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. Band IX. Lieferung 5. 1889.

Dresden, Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Jahresbericht 1888—1889.

do. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".
Sitzungsberichte. Jahrgang 1888 Band II. Juli-December.

Emden, Naturforschende Gesellschaft.
72. und 73. Jahresbericht 1886—1888.

Erlangen, Physikalisch-Medicinische Societät.
Sitzungsberichte. 1888.

Florenz, R. Biblioteca Nazionale Centrale.
1889. Bolletino No. 73—96.
1890. „ No. 97.
1888. Indice alfabetico. Fol. 1—158.

Frankfurt a./M. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft.
Bericht für 1888/89.

do. Physikalischer Verein.
Jahresbericht 1886—87.
„ 1887—88.

Frankfurt a./Oder, Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirks Frankfurt a./Oder.
Mon. Mittheilungen. 6. Jahrgang. 1888. 10—12.
Mon. Mittheilungen. 7. Jahrgang. 1889. 1—2, 6—8.

do. Societatum Litterae des Herrn Dr. Ernst Huth.
1888. No. 11—12.
1889. No. 1—10.

Freiburg i./B., Naturforschende Gesellschaft.
Berichte. Band III. 1888.
„ IV. 1889.
St. Gallen, Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Bericht für 1886—1887.
Gera, Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften.
Jahresbericht 27—31. 1884—1888.
Giessen, Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
26. Bericht.
Görlitz, Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.
Neues lausitzisches Magazin. Band LXIV. Heft 2.
Graz, Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.
Mittheilungen. Jahrgang 1888.
do. Verein der Aerzte in Steiermark.
Band XXV. 1888.
Greifswald, Naturwissenschaftlicher Verein für Neuvorpommern und Rügen.
Mittheilungen. 20. Jahrgang 1888.
Güstrow, Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
Archiv. 42. Jahr. 1888.
Halle a./S., Kaiserlich Leopoldinische Carolinische Deutsche Akademie „Leopoldina".
Heft XXIV. 1888. No. 19—24.
„ XXV. 1889. No. 1—24.
do. Verein für Erdkunde.
Mittheilungen für 1889.
Hamburg, Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen. XI. Bd. 1889.
Hanau, Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.
Bericht für 1887—1889.
Heidelberg, Naturhistorisch-Medicinischer Verein.
Verhandlungen. Band IV, Heft 2 u. 3.
Helsingfors, Societas pro fauna et flora fennica.
Acta Vol. V, Pars I. 1888.
Mittheilungen. Heft 15. 1888—1889.
Hermannstadt, Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften.
Jahrgang XXXVIII. 1888.
Kassel, Verein für Erdkunde.
Bericht für 1886—1888. No. 34. u. 35.
Kiel, Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Band VII. Heft 2.
„ VIII. Heft 1.

Klagenfurt, Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnten.
Jahrgang XXXVI. Heft 19. 1888.

Klausenburg, Siebenbürgischer Museumsverein.
Medicinisch-naturwissenschaftliche Mittheilungen.
1888. I. u. II.
1889. I. u. II.

Königsberg i./Pr., Physikalisch-Oekonomische Gesellschaft.
Schriften. 29. Jahrgang 1888.

Lausanne, Société vaudoise des sciences naturelles.
Vol. XXIV. No. 99.

Leipzig, Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.
Bericht der mathemathisch-physischen Klasse.
1888. No. 1. u. 2.
1889. No. 1.
do. Museum für Völkerkunde.
Bericht No. 16. 1889.
do. Naturforschende Gesellschaft.
Jahrgang 33—34. 1886/1887.

Linz, Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.
Jahresbericht No. 18. 1888.

London, Royal Society. General Guide of the British Museum.
Proceedings No. 272—279.

Lüttich, Société géologique de Belgique.
Annales. Band XIII. 1888—1889.

Mannheim, Verein für Naturkunde.
Jahresbericht 52—55. 1885—1888.

Marburg, Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften.
Sitzungsberichte 1888.

Moskau, Société impériale des naturalistes.
Bulletin 1888. No. 3—4.
1889. „ 1—2.
Beilage: Meteorologische Mittheilungen für 1888.
Nouveaux Mémoires. Tome XV.

Münster i. W., Westfälischer Provinzialverein für Wissenschaft u. Kunst.
Jahresbericht 1887.

Neapel, Societa reale di Napoli.
Atti della reale accademia delle scienze fisiche e matematiche, Serie II., Vol. III. 1889.
Rendiconto Serie II., Vol. II. 1888.

New-York, Academy of sciences.
Transactions. Vol. VIII, 1—4. Oct.-Jan. 1888—1889.
do. Bulletin of the American Museum of natural history. Vol. II., 2. 1889.
do. The American Museum of natural history. 1888—1889.

Nürnberg, Naturhistorische Gesellschaft.
Jahresbericht für 1888.

Osnabrück, Naturwissenschaftlicher Verein.
7. Jahresbericht. 1885—1888.

Passau, Naturhistorischer Verein.
15. Bericht. 1888—1889.

Philadelphia, Academy of natural sciences.
Proceedings 1888. Part II. u. III.

Pisa, Societa Toscana di Scienze naturali.
Prozessi Verbali Vol. VI. 1887—1889.
„Alla memoria del Prof. Meneghini."

Prag, Königlich Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften:
Abhandlungen der mathemathisch-naturwissenschaftlichen Klasse. VII. Folge, 2. Bd. 1888.
„ „ 3. Bd. 1889.
Sitzungsberichte } für 1887—1888.
Jahresberichte } für 1887—1888.
do. Naturhistorischer Verein „Lotus".
Jahrbuch für Naturwissenschaft, Band 37, 1889, u. 38, 1890.

Reichenberg (Böhmen), Verein der Naturfreunde.
Mittheilungen. 18.—20. Jahrgang.

Riga, Naturforscher-Verein.
Correspondenzblatt XXXI.

Rom, Reale Accademia dei Lincei.
Atti Vol. IV. 2. Sem. No. 6—12.
„ V. 1. Sem. Heft 1—12.
„ V. 2. „ „ 1—8.
do. Memorie della classe di science fisiche, matematiche e naturali.
Vol. III. 1886.
„ IV. 1887.
do. Biblioteca nazionale centrale Vittorio Emanuele.
Bolletino delle Opere moderne etraniere.
Vol. III. 1888. No. 4—6.
Vol. IV. 1889. No. 1—4.

Santiago (Chile), Deutscher wissenschaftlicher Verein.
Verhandlungen. Heft 6.

S c h a f f h a u s e n, Schweizerische entomologische Gesellschaft.
Mittheilungen Vol. VIII. No. 2. 1888.
No. 3. 1889.

S o l o t h u r n, Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. 71. Jahresversammlung.
Jahresbericht 1887—1888.

T o p e k a, Kansas Academy of science.
Transactions. Vol. X. 1885—1886.

T r i e s t, Società adriatica di scienze naturali.
Bollettino Vol. XI.

W a s h i n g t o n, Smithsonian Institution.
Report pro 1886 I.

do. Annual report of the board of regents of the Smithsonian Institution.
Part I. 1889.

W e r n i g e r o d e, Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
Band III. 1888.

W i e n, Kaiserl. Königl. Naturhistorisches Hofmuseum.
Annalen pro 1888, Band III. Heft 4.
„ „ 1889, „ IV. „ 1—3.

do. Kaiserl. Königl. Akademie der Wissenschaften.
Jahrgang 1888. 25—28.
„ 1889. 1—8 u. 10—24.

do. Kaiserl. Königl. geologische Reichsanstalt.
Verhandlungen 1888 No. 15—18.
„ 1889 „ 1—6 u. 8—17.

do. Kaiserl. Königl. Zoologisch-Botanische Gesellschaft.
Verhandlungen. Jahrgang 1888. 38. Band. III. IV.
„ „ 1889. 39. „ I. II.

W i e s b a d e n, Nassauischer Verein für Naturkunde.
Jahrbuch No. 41. 1888.
No. 42. 1889.

W ü r z b u r g, Physikalisch-Medicinische Gesellschaft.
Sitzungsberichte. Jahrgang 1888.

Z w i c k a u, Verein für Naturkunde.
Jahresbericht für 1887 u. 1888.



Gletscher-Spuren

bei Magdeburg.

Von

A. Schreiber, Magdeburg.

(Hierzu eine Tafel.)

Gletscher-Spuren bei Magdeburg.

Von A. Schreiber, Magdeburg.

(Hierzu eine Tafel.)

Im Untergrunde Magdeburgs wurden durch die Canalausschachtungen des letzten Jahres feste Gesteinsschichten angeschnitten, auf denen unter einer lockeren, sandig-thonigen Erdschicht Schrammen und Schliffe bemerkt wurden, welche als Wirkungen des Druckes beträchtlicher, über die feste Unterlage hinweg bewegter Massen gedeutet werden müssen. Wenn sich diese Schrammen und Schliffe innerhalb der Gletscherregion der Alpen oder der skandinavischen Gebirge vorfänden, würde man dieselben von jeher ohne Bedenken als Gletscherspuren, denen sie völlig gleichen, bezeichnet haben; aber in so grosser Ferne von diesen Herden der Gletscherthätigkeit vermochte man dieselben selbst vor dem kurzen Zeitraume von drei Decennien noch nicht zu deuten. Dass man dieselben jetzt mit Sicherheit als Gletscherschliffe ansprechen darf, verdankt man den weit über ganz Norddeutschland, die dänischen Inseln und Skandinavien ausgedehnten Beobachtungen, welche als Resultat ergaben, dass die in Schweden und Norwegen nach Süden und Südost gerichteten Moränenzüge, wie auch die auf den dänischen Inseln bekannten Schrammensysteme von ungewöhnlicher Regelmässigkeit, welche dieselbe Richtung wie die Moränenzüge und Schrammensysteme Schwedens zeigen, und diesen ähnliche Erscheinungen in Norddeutschland

als Spuren früherer Eisströme zu betrachten sind, welche bis über die Mittelgebirge Deutschlands vordrangen.

Dass die Spuren dieser Vergletscherung im Magdeburger Gebiete so scharf ausgeprägt sich vorfinden, lässt ein kurzer Hinblick auf die eigenthümliche Gestaltung seines Untergrundes erklären: Denselben bilden nämlich Felsenschichten, welche nur an wenigen Punkten zu Tage treten; ausserdem nur durch Brunnen und Canalbauten blossgelegt sind: die Culm-Grauwacke und das Rothliegende, die in westlicher Richtung bis Flechtingen sich erstrecken. Da diese Formationen nach Süden zu einfallen und erst am nördlichen Harzrande wieder auftauchen, bilden sie den Boden und die Seitenwände einer breiten und tiefen Mulde, in welcher die mächtigen Salzlager der stassfurter Gegend, die Muschelkalkhöhen des Hackel, Huy und der Fallsteine, die Kreide- und Quadersandsteinzüge der Halberstädter und Quedlinburger Gegend eingelagert sind.

Während über dem Boden dieser Mulde die jüngeren Bildungen in langen, unter sich abgeschlossenen Zeitperioden entstanden, ragte der nördliche Rand derselben, der Magdeburger Grauwacken- und Rothliegenden-Rücken, als Insel empor und wurde erst in späterer Zeit von dem Tertiärmeere überflutet. Aus demselben setzte sich ein feiner grüner Sand ab, welcher fast überall die Decke des felsigen Bodens hiesiger Gegend bildet. Diese Oberflächenform blieb dem Boden Magdeburgs und seiner Umgebung bis zum Eintritt einer Epoche erhalten, in der ganz Norddeutschland mit sandigen und thonigen Schichten, welche gewaltige Blöcke und kleineres dem Norden entstammendes Steinmaterial eingebettet enthalten, überdeckt wurde.

Während man die Bodenschichten früherer Perioden mit ihren organischen Einschlüssen leicht als die Absätze früherer Meere deuten konnte, fanden diese Ablagerungen, welchen regelrechte Schichtung und organische Einschlüsse fehlen, bis vor 2 bis 3 Decennien keine befriedigende Er-

klärung. Man nahm allgemein an, dass dieselben die Absätze eines Meeres, des sogen. Diluvialmeeres, seien, welches grosse mit Steinmassen beladene Eisschollen von Skandinavien nach dem Süden treiben liess; beim Schmelzen derselben sanken die von ihnen mitgeführten Trümmer auf den Grund des Meeres.

So verbreitet und Allen geläufig diese Theorie war, so erscheint sie doch heute bei genauer Kenntniss der Verhältnisse physikalisch und geologisch unmöglich; denn die Eisberge, welche mit $^6/_7$ ihres Volumens eintauchen, können nur mit $^1/_7$ ihres Gewichtes Lasten tragen; sie konnten daher nicht die Unmasse von Blöcken, welche sich im Märkischen Sande eingebettet vorfinden, von ihrer ursprünglichen Lagerstätte bis zum fernen Süden mit sich führen. Gegen solchen Transport spricht auch die Gestalt der gefundenen Blöcke; dieselben finden sich nämlich immer abgerundet; sie würden aber scharfkantig sein, wenn sie getragen von Eisbergen hierher gelangt und beim Schmelzen derselben in die Tiefe gesunken wären. Einen anderen gewichtigen Umstand, welcher den Transport des Gesteinsmaterials durch schwimmende Eisberge ausschliesst, erkennt man darin, dass im Diluvium die verschiedensten Gesteinsarten untermischt mit einander sich vorfinden: neben denen der nordischen Heimat diejenigen, welche von den in der Nähe anstehenden Schichten losgetrennt sind.

Diese Beobachtungen boten dem schwedischen Geologen Torell das Material zur Begründung der Annahme, welche bereits früher von Agassiz ausgesprochen war, dass ganz Nordeuropa, somit auch das nördliche Deutschland, in einer bestimmten Zeitepoche vergletschert gewesen sei. Anfangs sträubte man sich gegen den Gedanken, dass Gletschermassen von Skandinavien her durch die Ostsee hätten zu uns gelangen können, ohne durch Wasserfluten herübergetragen zu sein; auch vor der Annahme scheute man zurück, dass Gletscher an Bergen bis 400 m Höhe empor-

steigen konnten; bis zu dieser Höhe hat man nämlich den von Skandinavien stammenden Steinschutt angetroffen. Diesen Anschauungen sich anzubequemen ward den deutschen Geologen, durch die Erfahrungen, welche sie in dem Schweizer Gletschergebiete gewonnen hatten, dass nämlich die Gletscher sich vorzugsweise nur auf Bergabhängen thalwärts bewegen, beträchtlich erschwert. Erst durch die in den letzten 3 Decennien in Skandinavien gemachten Beobachtungen sind die früheren Ansichten vollständig geändert; denn man hat hier die Natur und das Verhalten der Gletscher eingehender kennen gelernt und dabei erfahren, dass die Gletscher sich wie Ströme verhalten, daher nicht auf schiefer Ebene gleiten, sondern wirklich fliessen. Da sie also nicht eine starre Masse bilden, sondern in ihrem Innern eine bedeutende Beweglichkeit besitzen, können sie Höhen in aufwärtsstrebender Bewegung überschreiten und sich auch seitwärts ausbreiten.

Die Ostsee konnte das Vorrücken der Eismassen von Norden her und eben so wenig die Nordsee nach England zu nicht hindern. Als die skandinavischen Gletscher die Küste der Ostsee bei Beginn der Gletscherzeit erreichten, bildeten zuerst die abgebrochenen Theile Eisberge, wie dies noch heute an den Küsten Grönlands beobachtet wird; später füllten sie die Ostsee mit ihrer ganzen Masse bis auf den Grund aus und schoben sich dann weiter nach Deutschland hinüber. Bei der verhältnissmässig geringen Tiefe der Ostsee ging die vollständige Vereisung derselben um so leichter von statten. Dieselbe hat nämlich westlich einer Linie von der Insel Rügen nach Malmö eine Tiefe von weniger als 40 m; von Rügen bis Bornholm misst sie in ihrer nördlichen Hälfte 40 bis 60 m, in ihrer südlichen Hälfte weniger als 40 m. Oestlich und besonders nördlich bis nordwestlich von Gotland, sowie westlich von den Alands-Inseln befinden sich die grössten Tiefen. Oestlich von Gotland nimmt die Tiefe schnell bis 100 m und

weiter an einzelnen Stellen bis ca. 250 m zu, nord-nordwestlich von Gotland finden sich sogar Stellen von 300 m Tiefe und darüber. Die drei grossen Meerbusen sind wieder flacher. Dass selbst bei Gotland, wo die Ostsee die grösste Tiefe von 250 bis 300 m besitzt, der skandinavische Eisstrom das Meeresbecken bis auf den Grund ausgefüllt hat, kann man aus dem Umstande bemessen, dass diese Insel in ihrem ganzen Umfange und in ihren höchsten, 60 m über dem Meere liegenden Theilen von dem Glacialstrom gestreift ist.

Bei seinem weiteren Fortschreiten über das Ostseegebiet hinaus führte der Glacialstrom Felsmassen mit sich, welche in vorglacialer Zeit bereits gelockert waren, rundete sie ab und bildete die leichter zerreiblichen in Geschiebelehm um, welcher die festen Geschiebe umhüllte. Die Grundmoräne, welche diese Gletscherströme bei ihrem Vorrücken und späteren Abschmelzen hinterlassen haben, enthält daher untermischt mit Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Quarziten und silurischen, an Petrefacten reichen Kalken, die Feuersteinknollen der Kreideformation von der Küste und den Inseln der Ostsee, den Bernstein aus der Bernsteinerde der Ostseeküste und Kohle aus den Kohlenlagern der Mark.

Gesteinsblöcke, Granite und Quarze wurden auf ihrer Wanderung unter dem starken Druck der weiter vordrängenden Eisdecke abgerundet, geschliffen oder geschrammt. Die Beläge hierfür boten sich bei Magdeburg so zahlreich und schön, dass lohnend erschien, einen dieser ein Meter grossen Granitblöcke, an welchem sich die in gleicher Richtung verlaufende Schrammung über die ganze Fläche hinwegzieht, dem Museum als Document einer wunderbaren Vorzeit unseres Erdstrichs zu übergeben.

Da im Norden des Magdeburger Stadtgebiets die Grauwacke nicht allein unter einer Decke von tertiärem Grünsande, sondern auch unmittelbar unter Diluvialgebilden in

nicht zu grosser Tiefe angetroffen wird, so konnte man erwarten, dass nicht nur an den Gesteinsfremdlingen, sondern auch im anstehenden Gestein die wohl erhaltenen Spuren der Glacialzeit unter günstigen Verhältnissen sich würden auffinden lassen. Günstige Gelegenheit zur Auffindung derselben war in diesem Jahre durch die 5 bis 7 m tiefen Canalausschachtungen, welche im Norden und Westen des Grauwackengebiets zur Ausführung kamen, geboten. Im Norden der Stadt durchschnitt der Ringstrassencanal (Jahrbuch des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Magdeburg 1888, Seite 00) die Grauwacke, welche in einer Breite von 300 m über die Canalsohle emporragt. Ueberall, wo Grünsand die Felsschichten deckt, waren dieselben gegen den zerstörenden Einfluss des Glacialstroms geschützt, dagegen zeigten sich auf der Südseite des Grauwackenrückens, wo von demselben sowohl die schützende Grünsanddecke, als auch 2.5 m obere lockere Felsmasse abgeschält waren, in dem festen Gesteine eingeschliffene Rinnen, und einzelne Partien desselben traten als Rundhöcker über das Grundwasser hervor. Dieselben zeigten parallel laufende Schrammen, welche in der Richtung W 6° S verliefen.

Da die hier an der Südseite des Grauwackenrückens vorgefundene Schrammung gar zu sehr von der des Gommerschen Gesteins abwich, und da man doch annehmen muss, dass die Verbreitung der Gletscher von Norden her erfolgt sein muss, so suchte ich an der Nordseite des Felsenrückens, bei den Canalausschachtungen im Nordfrontterrain, Punkte auf, an welchen man Gletscherspuren erwarten konnte; ein solcher fand sich 190 m nordwestlich vom jetzigen Krökenthore, an der Nordwestecke des freien Platzes, welcher später den Kreuzungspunkt des Breitenweges und der Kaiserstrasse auszeichnen wird. (Tafel I.)

An dieser Stelle durchsetzt ein grosskörniges Grauwacken-Conglomerat E F unter einem Winkel von 18° die geschichtete Grauwacke, welche in der Richtung W 6° S streicht und unter 68° nach S 6° O fällt, und überragt nach Westen zu die geschichtete Grauwacke als 0.60 m hohe Wand E D. Der mitteloligocäne Grünsand, welcher überall im Magdeburger Bereiche, und, wie Tafel I. ersehen lässt, in dem unmittelbar westlich angrenzenden Terrain von A bis B die beständige Deckschicht des Felsenbodens bildet, ist auf der östlich befindlichen Strecke B bis C bis auf den Felsengrund aufgewühlt und von Sandstreifen, welchen scharfkantige Grauwackenbrocken beigemischt sind, durchzogen. Von C bis E ist derselbe bis auf den Felsengrund ausgepflügt und von C bis D auf eine Erstreckung von 60 m sind auch die steil aufgerichteten Felsenschichten 0.60 m hoch vollständig abgekämmt. Da die aus grossen Rollstücken bestehende feste Conglomeratschicht E bis F, welche als Ausfüllungsmasse einer 25 m breiten Gebirgsspalte des geschichteten Gesteins dasselbe ursprünglich nicht überragte, dem Andrange des Glacialstromes beträchtlicheren Widerstand entgegensetzte, als das ihm westlich vorgelagerte mehr brüchige geschichtete Gestein, so wurde sie nicht gleich diesem abgetragen, sondern ragt als 0.6 m hohe Wand darüber empor. Den mitteloligocänen Grünsand A bis B, den regenerirten Grünsand B bis C, die geschichtete Grauwacke und die östlich anstossende Conglomeratschicht überzieht die Grundmoräne des vordringenden Glacialstroms, ein grünlich-gelber sandiger Thon, in welchen von B bis C, innerhalb der Zone des regenerirten Grünsandes zahlreiche weisse und rothe, feste und verwitterte Sandsteinblöcke von fast 1 m Durchmesser nebst einzelnen Granit- und Gneiss-Geschieben eingebettet sind, von denen einige sogar unmittelbar dem Felsen aufliegen. In dem nach Westen zu keilförmig auslaufenden Theile der Deckschicht

C D E finden sich nur wenige Geschiebe, welche Erbsengrösse erreichen; an dieser Stelle sind die wesentlichen Bestandtheile dieses Moränenschlammes 2 Theile Thon und 5 Theile Feinsand; dagegen führt bereits über der Conglomeratschicht D bis E die Grundmoräne faustgrosse geschrammte Granitgeschiebe, und in 0.5—1.0 m Höhe Sandsteinblöcke und kopfgrosse Granit- und Gneissgeschiebe.

Deutliche Spuren einer gewaltsamen Einwirkung des Glacialstromes fanden sich bereits bei C; denn hier war die Felsenoberfläche mit breiten Rinnen und geschrammten Rundhöckern bedeckt. Deutlicher ausgeprägt und regelmässiger sind die Schrammen und Schliffe in unmittelbarer Nähe der Conglomeratwand bei D. Da dieselbe dem geschichteten Gestein unmittelbar angrenzt, so war für Beantwortnng der Frage Gelegenheit geboten, wie verschiedenartig dieselbe Kraft auf ungleich feste Unterlagen wirken konnte: Während unter dem starken Drucke des Glacialstromes die Schichtenköpfe der Grauwacke glatt abgeschnitten, polirt und geschrammt wurden, zeigte die Conglomeratschicht nur an ihrer äussersten Oberfläche eine Lockerung der Rollstücke in ihrem festen Verbande, und an einer Stelle, wo unmittelbar am Grunde des Moränenschlammes ein granitisches Geschiebe lag, befand sich in unmittelbarer Nähe ein zerbrochenes und an der Bruchstelle und seitlich geritztes Rollstück des Conglomerats.

Da die Glacialschrammung auf der Strecke C bis D sich scharf ausgeprägt vorfand, so war die Richtung des Glacialstromes selbst durch die der ersteren, ihrer Wegspur, genau zu bestimmen; dieselbe fällt nämlich vollständig mit der Streichungsrichtung der Grauwackenschichten zusammen: W 6° S, stimmt also mit der am Südrande des Grauwackenrückens bemerkten (S. 8) überein.

Da das hier gewonnene Resultat sich nicht in den Rahmen der bisher andernorts gesammelten Erfahrungen einfügen liess, auch dem natürlichen Schlusse widersprach, dass die Gletscher von Skandinavien her in NS-Richtung zu uns gelangt sein müssen; so war nur von einer eingehenden Prüfung der örtlichen Verhältnisse eine Deutung für diese auffällige Erscheinung zu erhoffen.

Da der ältere baltische Eisstrom (Nathorst) nach Nordwestdeutschland gelangt sein wird, ehe für das übrige Deutschland von Norden her die Vergletscherung eintrat, so darf auch die Möglichkeit einer leichten und schnellen Ausbreitung dieser zuerst anrückenden baltischen Gletschermassen nach Osten zu in Gestalt eines gesonderten Glacialstromes wohl in Berechnung gezogen werden; denn nach dieser östlichen Richtung zu boten sich weite Thalrinnen zwischen den von Westen nach Osten streichenden Felsenrücken der Grauwacke und des Rothliegenden, und ausserdem ein nach Osten zu sehr abschüssiges Terrain, während dem Vorrücken dieses baltischen Stromes nach Süden zu die vorliegenden Höhenzüge Hindernisse boten. Nach Osten zu fällt nämlich das Terrain von Amalienbad bei Helmstedt bis Ummendorf, auf eine Strecke von 2 Meilen von 180 m auf 156 m, und von Drakenstedt bis zur Westgrenze Magdeburgs, auf eine Entfernung von nicht 3 Meilen, von 155 m auf 54 m, also um mehr als 100 m, und von der Westgrenze Magdeburgs bis zum Elbbett, auf eine Entfernung von 1300 m um 13 m. Dem durch diese Zahlen angedeuteten Neigungswinkel des im Westen Magdeburgs belegenen Terrain entsprechen auch die Abdachungsverhältnisse der unter dem Diluvium anstehenden Höhenzüge der Culmgrauwacke, des Rothliegenden und jenseit der Aller des Bonebed-Sandsteins.

Für Sonderströme, welche nach Osten zu von der grösseren das nordwestliche Deutschland überziehenden Gletschermasse vorrückten, zeugen auch die nach Osten zu verlaufenden Rinnen des im Untergrunde Magdeburgs über

den Felsen lagernden tertiären Grünsandes, deren fünf 3—6 m tief ausgepflügt sind.

Werthvoll für Deutung der W bis O Schrammenrichtung ist auch das Vorkommen von den auf S. 9 erwähnten Sandsteinblöcken, und von weithin in der Grundmoräne fortziehenden mit Thon nicht untermischten feinkörnigen Sandadern. Ausser vielen rothen, zum Theil ganz lockern Sandsteinen fand ich bei C unmittelbar über der Grauwacke 2 von hellgrauer Farbe, von denen der eine nach Breite 0,56 m und nach Höhe 0,30 m, der andere 0,36 m und 0,40 m mass. Bei Behandlung mit Säuren zeigten beide nur einen geringen Gehalt von löslicher Substanz. Es ist daher wohl kaum eine andere Annahme zulässig, als dass diese Sandsteine aus dem im Westen jenseit der Aller befindlichen Gebiete des Bonebed stammen. Die von Herrn Dr. Wahnschaffe in der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft Jahrg. 1880 S. 793 niedergelegten Beobachtungen lassen ebenfalls vermuthen, dass der besondere Glacialstrom, bevor er über die Westgrenze der Börde nach Magdeburg gelangte, bereits die Schichten des Bonebed berührt hat; Herr Dr. Wahnschaffe theilt in der angeführten Zeitschrift mit, dass er auf seinem Wege von Oebisfelde über Wahrstedt nach Velpke die Bruchstücke des Bonebedsandsteins genau in der östlichen Fortsetzung der auf den dort anstehenden Felsen in grosser Zahl bemerkten WO-Schrammen verbreitet gefunden hat.

Die Richtung dieser Schrammen war im Mittel W 5° S, stimmt also fast ganz überein mit der in der Grauwacke Magdeburgs beobachteten W 6° S.

Die obigen Ausführungen lassen als Endergebniss hervorheben:

1) Nur eine Grundmoräne, ein grünlich-gelber sandiger Thon mit Geschieben ist an einzelnen Punk-

ten in der Umgebung des Grauwackenrückens bei Magdeburg vollständig erhalten; ein oberer typischer Geschiebemergel ist nirgends bemerkt. Der im Süden und Westen Magdeburgs überall als obere Schicht bekannte Bördelöss bildet entweder die unmittelbare Decke des Moränenthons oder ist von diesem durch einen Moränengrus getrennt, welcher dieselben Geschiebe führt, wie der unversehrte Moränenthon.

2) Im anstehenden Grauwackegestein findet sich nur ein System der Gracialschrammung W 6° S, welches mit dem im Bonebed-Sandstein Velpkes beobachteten W 5° S fast vollständig übereinstimmt.

3) Ein NS- (oder NW-SO) Schrammensystem, welches als Hauptsystem an allen Gletscherspuren im anstehenden gesteinführenden Punkten Norddeutschands beobachtet ist, war an keinen der bisher am Grauwackenrücken aufgeschlossenen Stellen nachzuweisen.



ont.

+ 60 Meter N.N.



+ 59

+ 58

+ 57

+ 56

Project. Str.
VIII

+ 55

+ 54

+ 53

+ 52

+ 51

+ 50

+ 49

+ 48

+ 47

+ 46

A

E

D

F

Platz am Breiten-Wege
und Kaiserstrasse.

Project. Str.
VI

Strasse XI.

Früher betriebener
Steinbruch vor
dem Krökenthore.

+ 46,81

+ 45 Meter N.N.

30 40 50 60 70 80 90 100 Meter.

Culm-Grauwacke 

Bördelöss 

Humus 

FAUNA

PISCIUM GERMANIAE.

Verzeichnis der Fische

der

Stromgebiete der Donau, des Rheines, der Ems, Weser, Elbe, Oder, Weichsel, des Pregels und der Memel.

Von

ERWIN SCHULZE, D. Ph.

Inhalt.

Vorwort.

Die vorliegende Schrift soll eine Uebersicht der in den süssen Gewässern Deutschlands vorkommenden Fische geben. Von den Fischen des Donaugebietes sind daher nur die in dessen oberem Theile vorkommenden Arten aufgenommen.

Die einzelnen Arten sind systematisch charakterisirt und kurz beschrieben. In den ichthyographischen Formeln, die als wesentlicher Bestandteil zur systematischen Charakteristik gehören, sind für die einzelnen Arten angegeben: die Zahl der Strahlen in den Kiemenhäuten und in den einzelnen Flossen, die Zahl der Schuppen in der Seitenlinie und die Zahl der Schuppenreihen über und unter der Seitenlinie an der höchsten Stelle des Leibes, und bei den Cypriniden die Zahl und Anordnung der Schlundzähne. Es bedeutet z. B. die Formel für CYPRINUS *carpio* L.: die Kiemenhaut hat drei Strahlen; die Rückenflosse 17—22 in der Flossenhaut liegende getheilte Strahlen, davor 3—4 ungetheilte Stützstrahlen; die Brustflosse 15—16 getheilte, davor 1 ungetheilten Strahl; die Bauchflosse 8—9 getheilte, davor 2 ungetheilte Strahlen; die Afterflosse 5 getheilte, davor 3 ungetheilte Strahlen; die Schwanzflosse 17—19 Strahlen; die Seitenlinie hat 35—39 Schuppen, darüber liegen 5—6, darunter 5—6 Schuppenreihen; die Schlundzähne stehen beiderseits in drei Reihen: in der inneren 3, in den beiden äusseren je 1 Zahn.

Bei jeder Art sind die wichtigeren Synonyma angegeben und die Hauptwerke über die Fische Deutschlands angezogen, so dass dies Buch einen Index zu den Werken von Bloch, Meidinger, Günther, Heckel und Kner, Siebold, Benecke bildet.

Die Schriften über die Fischfauna Deutschlands habe ich in einem nach Flussgebieten geordneten Verzeichnisse zusammengestellt.

Abgesehen von den auf das Alpengebiet und auf das Stromgebiet der Donau beschränkten Arten sind fast sämmtliche in den Gewässern Deutschlands vorkommenden Fische in dem ausgezeichneten

Werke „Fische, Fischerei und Fischzucht in Ost- und Westpreussen von B. Benecke, Königsberg 1881" vortrefflich abgebildet. Diese schönen Abbildungen sind in einer wohlfeilen Sonderausgabe auf fünf Folio-Tafeln unter dem Titel „Die westpreussischen Fische, zusammengestellt von B. Benecke" im Verlage von L. Saunier zu Danzig 1887 erschienen.

Die Fische des Elbgebietes sind abgebildet in den „Schriften des Sächsischen Fischerei-Vereines. No. 1: Gemeinfassliche Belehrung über die Süsswasserfische des Elbgebietes. 2. Auflage 1886." Diese Schrift, deren Abbildungen zum grössten Theile ebenfalls dem Benecke'schen Werke entnommen sind, ist gegen 30 Pfennig (!) Briefmarken vom Bureau des sächsischen Fischerei-Vereins in Dresden zu beziehen.

Die Angaben über die in und an den einzelnen Fischarten schmarotzenden Würmer sind bis auf wenige Ausnahmen dem Compendium der Helminthologie von O. v. Linstow (2 Bde., Hannover, 1878 und 1889) entnommen.



Schriftenverzeichnis.

Hauptwerke über Fische.

1738. Artedi, P., Ichthyologia. 5 partes. Lugduni Bat. 8.
1758. Linné, C., Systema naturae. Ed. 10. Holmiae. 8.
1782—1795. Bloch, M. E., Naturgeschichte der Fische. 12 Theile. Berlin. 4.
1798—1805. Lacépède, B. G. E. de, Histoire naturelle des poissons. 6 vol. Paris. 4.
1828—1849. Cuvier, G. et Valenciennes, A., Histoire naturelle des poissons. 22 vol. Paris. 4 et 8.
1859—1870. Günther, A., Catalogue of the fishes in the british museum. 8 vol. London. 8.

Schriften über die Fische Mittel-Europas.

1783—1785. Bloch, M. E., Oekonomische Naturgeschichte der Fische Deutschlands. 3 Bände mit 107 Tafeln. Berlin. 8.
1839. Agassiz, L., Histoire naturelle des poissons d'eau douce de l'Europe centrale. 1. livr. Neuchâtel. fol.
1840. Schinz, H., Europäische Fauna. 2. Bd. Stuttgart. 8.
1858. Heckel, J. u. Kner, R., Die Süsswasserfische der östreichischen Monarchie. Leipzig. 8.
1863. Siebold, C. Th. E. v., Die Süsswasserfische von Mitteleuropa. Leipzig. 8.
1870. Weber, J. C., Die Fische Deutschlands und der Schweiz. Mit 67 Tf. München. Kl. 8.
1875. Wittmack, L., Beiträge zur Fischerei-Statistik des deutschen Reiches. Berlin. 4.
1878. Lori, F. A., Fauna der Süsswasserfische von Mitteleuropa nach Siebold. Passau. 8.
1882. Heincke, F., Naturgeschichte der Fische. Leipzig, Brockhaus. 8.

1886. von dem Borne, M., Benecke, B., Dallmer, Handbuch der Fischzucht und Fischerei. Berlin. 8.

Seeley, H. G., Fresh-water fishes of Europe. London. 8.

Schriften über Fische einzelner Stromgebiete.

1. Donaugebiet.

1726. Marsigli, Danubius pannonico-mysicus. tom. 4. Amstelodami.

1756. Kramer, Elenchus vegetabilium et animalium per Austriam inferiorem observatorum. Viennae.

1759. Schaeffer, J. C., Piscium Bavarico-Ratisbonensium pentas. Ratisbonae. 4. (82 p., 5 t.)

1781. Schrank, Beitrag zur Naturgeschichte des Salmo alpinus. Schr. berl. G. ntf. Fr. 2, 297.

1785—1794. Meidinger, K. a., Icones piscium Austriae indigenorum. Viennae. fol. (50 t. col.)

1786. Schrank, F. v. P., Bayrische Reise. München.

1787. Schaeffer, J. C. G., Versuch einer medicinischen Ortsbeschreibung der Stadt Regensburg, p. 207.

1792. Schrank, Nähere Bestimmung dreier Barscharten. Abh. G. Ntf. u. Oekon. Oberdeutschl., München, p. 98.

1793. Schrank, Reise nach den südlichen Gebirgen von Bayern. München.

1798. Schrank, F. v. P., Fauna boica. Bd. 1. Nürnberg.

1804. Schultes, Reise auf den Glockner. Theil 1—4. Wien.

1809. Schultes, Reisen durch Oberösterreich in den Jahren 1794 bis 1808. Tübingen.

1824. Martens, G. v., Reise nach Venedig. Ulm. p. 47.

1828. Agassiz, L., Beschreibung einer neuen Species aus dem Genus Cyprinus L. (Gobio uranoscopus). Isis 1046 t. 12.

1830. Martens, G. v., Ueber Württembergs Fauna. Corrbl. württb. ldw. V., Bd. 17.

Reisinger, J., Specimen ichthyologiae sistens pisces aquarum dulcium Hungariae. Budae. 8.

1832. Fitzinger, Systematische Aufzählung der im Erzherzogthume Oesterreich vorkommenden Säugethiere, Reptilien und Fische. Beitr. Landesk. Oestr., Wien, 1, 280.

Perty, Beiträge zur Kenntnis der Fauna monacensis. Isis 712.

Reuss, L., Fauna des Unter-Donaukreises. Passau. p. 441.

1834. Reider, J. E. v., u. Hahn, C. W., Fauna boica. Naturgeschichte der Fische Bayerns. Nürnberg. 8.
1840. Koch, C. L., Fauna ratisbonensis. Regensburg.
1846. Wagner, A., Beiträge zur Kenntnis der bayrischen Fauna. Anz. bayr. Ak., No. 81—84. 87.
1847. Fürnrohr, A. C., Die Fische in den Gewässern um Regensburg. Stadt am Hof. 4.
1851. Heckel, J., Ueber die in den Seen Oesterreichs vorkommenden Fische. Sitzb. Ak. Wien 6, 145—149.
Heckel, J., Ueber die in den Seen Oberösterreichs vorkommenden Fische. Sitzb. Ak. Wien 7, 189.
Heckel, J., Bericht über eine Reise durch Oberösterreich nach Salzburg, München, Innsbruck. Sitzb. Ak. Wien 7, 281.
Weber, J. C., Abbildungen der Fische, welche in den Flüssen und Seen von Bayern vorkommen. München.
1852. Heckel, J., Verzeichnis der Fische des Donaugebietes. Vh. zool.-bot. V. Wien, Bd. 2, Sitzb. p. 28—33.
Heckel, J., Die Fische der Save. Vh. zool.-bot. V. Wien 2, 130. 131.
1853. Grandauer, A., Die Fische in den Gewässern um Augsburg. 6. Ber. ntf. V. Augsburg, p. 21.
Bielz, E. A., Uebersicht der lebenden Fische Siebenbürgens. Vh. Siebenb. V. 4, 172—185.
1854. Heckel, J., Die Fische der Salzach, untersucht und systematisch verzeichnet. Vh. zool.-bot. V. Wien 4, 189—196.
1859. Aigner, J., Salzburgs Fische. Jber. Mus. Carol.-August. Salzburg, p. 72.
1860. Büchele, J., Die Wirbelthiere der Memminger Gegend. Memmingen.
1862. Peetz, H., Die Fischwaid in den bayerischen Seen. München.
Jeitteles, L. H., Ueber das Vorkommen von Lucioperca volgensis C. V. bei Wien.
1863. Koch-Sternfeld, J. E., Der Fischfang in Bayern und Oesterreich ob der Enns, nach dem ältesten Landrechte. München.
1863—1864. Jeitteles, L. H., Die Fische der March bei Olmütz 2 Theile. Olmütz. 8.
1864. Jäckel, A., J., Die Fische Bayerns. Regensburg. 8.
Kner, R., Einige für die Fauna der österreichischen Süsswasserfische neue Arten.
1867. Steindachner, F., Ueber eine neue Telestesart aus Kroatien. Sitzb. Ak. Wien.

1870. Lori, F. A., Die Fische in der Umgegend von Passau. Jber. nth. V. Passau 1869/1870.
1871. Heller, C., Die Fische Tirols und Vorarlbergs. Innsbruck. 8.
1876. Fitzinger, L. J., Ueber die an den Seen des Salzkammergutes, Salzburgs und Berchtesgadens gepflogenen Nachforschungen über die Natur des Silberlachses. Sitzb. Ak. Wien.
1878. Fitzinger, L., Bericht über die gepflogenen Erhebungen bezüglich der in den beiden Seen Niederösterreichs, dem Erlaph- und dem Lunzer-See, vorkommenden Fischarten. Sitzb. Ak. Wien, Dec.
1879. Krauss, F., Beiträge zur Fauna Württembergs. Jh. V. Ntk. Württb. 35, 343—353.
1881. Klunzinger, C. B., Die Fische in Württemberg. Jh. V. Ntk. Württb. 37, 172—304.

2. Rheingebiet.

Füssli, J. M., u. Simler, J., Eigentliche Abbildung aller in dem Zürichsee und der Limmat sich befindenden Gattung Fischen. 1 . t. aen.
1557. Mangolt, G., 'Fischbuch. Von der Natur der Vischen, insonderheit deren so gefangen werdend im Bodensee. Zürich.
1558. Gesner, C., Historiae animalium liber 4. Tiguri.
1575. Gesner, C., Fischbuch. Zürich.
1661. Cysat, J. L., Beschreibung des Vierwaldstätten Sees. Luzern. p. 20—101.
1741. Gronovius, J. F., Pisces Belgii s. piscium in Belgio natantium et a se observatorum catalogus. Act. soc. Ups. 67—76.
1742. Gronovius, J. F., Pisces Belgii descripti. Act. soc. Ups. 79—107.
1750—1751. Bruckner, Merkwürdigkeiten der Landschaft Basel. Basel. Stück 5 p. 554. Stück 6 p. 632. 648.
1754. Gronovius, L. Th., Museum ichthyologicum. Lugduni Bat.
1757. Gronovius, J. F., Vissen van Nederland. Uitgez. Vh. 1, 145—159.
Gronovius, L. Th., Lijst van eenige Vissen van Nederland, die door J. F. Gronovius in de Acta Ups. van't jaar 1741 niet angetekend zijn. Uitgez. Vh. 1, 324—332.
1760. Gronovius, L. Th., Centuria animalium secunda in Belgio a me observatorum. Act. Helv. 4, 256. Basileae.

1777. Wartmann, Beschreibung und Naturgeschichte des Blaufelchen. Beschäft. berl. Ges. ntf. Fr. 3, 184.
1781. Gronovius, L. Th., Zoophylacium Gronovianum. Lugduni Bat.
Sander, Beiträge zur Naturgeschichte der Fische im Rheine. Ntf., Stück 15 p. 163—183.
1783. Wartmann, Von den Rheinanken. Schr. berl. Ges. ntf. Fr. 4, 55.
1787. Nau, B. S., Oekonomische Naturgeschichte der Fische in der Gegend um Mainz. Beitr. Ntg. d. Mainzer Landes, Heft 1. Mainz.
1788. Nau, B. S., Nachtrag zur Naturgeschichte der Fische nebst den Amphibien und Vögeln des Mainzer Landes. Mainz.
1789. Merrem, L., Verzeichnis der rothblütigen Thiere in den Gegenden um Göttingen und Duisburg. Schr. Ges. ntf. Fr. Berlin 9, 195.
1791. Nau, B. S., Bemerkungen zu Sanders Beiträgen zur Naturgeschichte der Fische im Rheine. Ntf., Stück 25 p. 24—34.
1798. Meyer, Ch. F., Naturbeobachtungen des gebürgischen Süderlandes der Grafschaft Mark, worin das Wasser, die Luft, Grund und Boden, Gewächse, Metalle, Thiere, Vögel, Fische und Einwohner betrachtet werden. Düsseldorf.
1804. Hermann, J., Observationes zoologicae. Argentorati.
1808. Hartmann, G. L., Versuch einer Beschreibung des Bodensees. St. Gallen.
1824. Bennet, J. A., en Olivier, G. van, Naamlijst van nederlandsche Visschen. Ntk. Vh. Holl. Maatsch. Wetensch. Haarlem. X.
1827. Hartmann, G. L., Helvetische Ichthyologie. Zürich. 8.
Römer-Büchner, B. J., Verzeichnis der Steine und Thiere, welche im Gebiete der freien Stadt Frankfurt gefunden werden. Frankfurt a. M. p. 68.
1834. Nenning, St., Die Fische des Bodensees nach ihrer äusseren Erscheinung. Konstanz. 8.
1835. Agassiz, L., Description de quelques espèces de cyprins du lac de Neuchâtel. Mém. soc. sc. nat. Neuchâtel, 1, 33—48 t. 1. 2.
1836. Fournel, B. H. L., Faune de la Moselle. Metz. 1, 368.
Holandre, J., Faune du département de la Moselle. Animaux vertébrés. Metz. p. 231.
1837. Schinz, H., Fauna helvetica. Denkschr. schw. Ges. Ntw., Bd. 1. Neuchâtel u. Solothurn.

1840. Küster, H. C., Systematisches Verzeichnis der in der Umgegend Erlangens beobachteten Thiere. Erlangen. p. 8.

1842. Schinz, H., Der Kanton Zürich in naturgeschichtlicher Beziehung. Zürich. p. 302.

Selys-Longchamps, E. de, Faune belge. Liége. p. 183.

1844. Schäfer, M., Moselfauna. 1. Theil. Trier. 8.

1845. Küster ap. Lochner, Nürnbergs Vorzeit und Gegenwart. Nürnberg. p. 364.

Oken, L., Ueber Auson's Fische in der Mosel. Isis 5—44.

1846. Suffrian, E., Verzeichnis der innerhalb des Regierungsbezirks Arnsberg bis jetzt beobachteten wildlebenden Wirbelthiere. 4. Fische. Jb. V. Ntk. Nassau. Wiesbaden. 3, 166—169.

1847. Schnur, Systematische Zusammenstellung der im Regierungsbezirke Trier bisher aufgefundenen Reptilien, Fische und Mollusken. Jber. Ges. nützl. Forsch. Trier. p. 70.

1847. 1848. Die Fische unserer Gewässer. Neujahrsstücke d. zürch. ntf. G. (9 p. 1 t. und 8 p. 1 t.)

1851. Troschel, Ueber die Rümpchen. Vh. nth. V. Rheinl. 8, 563.

1852. Troschel, Alausa vulgaris und finta, verschiedene Arten. Arch. Ntg. 18, 1, 228.

1853. Rapp, W., Ueber einige Fische des Bodensees. Jh. V. Ntk. Württemb. 9, 33—38.

Günther, A., Die Fische des Neckars, untersucht und beschrieben. Jh. V. Ntk. Württemberg 9, 225—360 t. 6.

Leiblein, Versuch einer Aufzählung der Fische des Maingebietes. Corrbl. zool.-min. V. Regensburg. 7, 97.

1854. Rapp, W. v., Die Fische des Bodensees. Jh. V. Ntk. Württemberg. 10, 137—175, mit 6 t.

1858. Rosenhauer, Ueber die in der Umgegend von Erlangen vorkommenden Fische. Mitth. ph.-med. Soc. Erlangen 1, 165—168.

Jäger, K., Die Fische der Wetterau. Nth. Abh. a. d. Geb. d. Wetterau. Hanau. p. 231—342.

Siebold, C. Th. E., Ueber den Kilch des Bodensees (Coregonus acronius). Zs. Zool. 9, 295—299.

Krauss, F., Ueber den Bitterling (Rhodeus amarus Ag.) Jh. V. Ntk. Württemb. 14, 115—123.

1859. Kirschbaum, C. L., Die Reptilien und Fische im Herzogthume Nassau. Wiesbaden. 4.

Spannagel, Verzeichnis der Fische der bayrischen Rheinpfalz. 16. u. 17. Jber. d. Pollichia. Neustadt a. H. p. 26.

1861. Besselich, Fische von Trier. Corrbl. nth. V. Rh. W. 79.
1862. Schlegel, H., De dieren van Nederland. Visschen. Haarlem. 8.
1863. Kirschbaum, C. L., Die Reptilien und Fische des Herzogthums Nassau. Verzeichnis und Bestimmungstabelle. Jb. V. Ntk. Nassau 17. u. 18. p. 77—122.
1866—1867. Mühr, Die Fauna der näheren Umgegend von Bingen. Progr. d. Realschule zu Bingen. 4.
1867. Selys-Longchamps, E. de, Sur la pêche fluviatile en Belgique. Bruxelles 8.
1868. Géhin, J. B., Les poissons du département de la Moselle. Metz. 8.
1869. Böttger, O., Beitrag zur Kenntnis der Fische der unteren Maingegend. Offenbach. 4.
1872. Lafontaine, A. de, Poissons du Luxembourg. Luxembourg 8.
Troschel, Ueber den Fang der sogenannten Rümpchen in den Rheinischen Gebirgsbächen. Sitzb. nrh. G. Ntk. Bonn 208—210.
1876. Melsheimer, Beobachtungen über die Aale. Corrbl. nth. V. Rh. W. 84—87.
1877. Melsheimer, Zur Naturgeschichte der Aale. Corrbl. nth. V. Rh. W. 98. 99.
Leuthner, F., Mittelrheinische Fischfauna. Basel. 8.
1878. Melsheimer, Ueber bei Linz im Rheine gefangene Fische. Vh. nth. V. Rh. W.
1880. Fraisse, P., Die Fische des Maingebietes von Unterfranken und Aschaffenburg. Würzburg. 8. (19 p.)
Kollbrunner, E, Erhebungen über die Fischfauna und die hierauf bezüglichen Verhältnisse der Gewässer des Cantons Thurgau. Mitt. Thurg. ntw. G. 4, 3—104.
Miescher, F., Statistische und biologische Beiträge zur Kenntnis vom Leben des Rheinlachses im Süsswasser. Schweiz. Kat. d. Fischerei-Ausst. Berlin, p. 154—232.
1881. Miescher, F., Ueber das Leben des Rheinlachses im Süsswasser. Arch. Anat. Entwg. 193—220 t. 8. 9.
Klunzinger, C. B., Die Fische in Württemberg, faunistisch-biologisch betrachtet, und die Fischereiverhältnisse daselbst. Jh. V. Ntk. Württb. 37, 172—304.
Musy, Statistique sur la distribution des poissons, les lacs et les cours d'eau du canton de Fribourg. Fribourg 8. (208 p.)
1882. Fatio, V., Faune des vertébrés de la Suisse. Histoire naturelle des poissons. Partie 1. Genève. 8.

1883. Studer, Th., Der Lachs im Bielersee. Mitt. ntf. G. Bern 1, 9—13.
Nüsslin, O., Ueber das Leben des Rheinlachses. Vh. ntw. V. Karlsruhe 9, 25—33.
Goll, H., Contribution à l'histoire naturelle des corégones du lac de Neuchâtel. Arch. Soc. Ph. Nat. Genève (3) 10, 341—343.
1884. Fatio, V., Les corégones de la Suisse. Arch. Soc. Ph. Nat. Genève 12, 433—437.
Klunzinger, C. B., Ueber die Felchenarten des Bodensees. Jh. V. Ntk. Württb. 40, 105—128.
Nüsslin, O., Ueber das Wesen der Species bei den nordalpinen Coregonen. Ber. 56. Vs. D. Ntf. Freiburg, p. 113—116.
Veesenmayer, G., Barbus fluviatilis v. auratus. Jh. V. Ntk. Württb. 40, 325. 326.
1885. Gens, E., Notices sur les poissons d'eau douce de Belgique. Bruxelles. 8.
1888. Geisenheyner, L., Wirbelthierfauna von Kreuznach unter Berücksichtigung des ganzen Nahegebietes. 1. Fische, Amphibien, Reptilien. Kreuznach. 8.
1889. Buxbaum, L., Der Zug der Fische im Maine im Frühjahre 1889. Zool. Gart. Bd. 30. Nr. 8.

3. Emsgebiet.

1872. Lohmeyer, C. F., Verzeichnis der Fische, welche in den ostfriesischen Gewässern vorkommen. 58. Jber. ntf. Ges. Emden p. 9.
1879. Metzger, A., Ueber Laichplätze des Lachses im Emsgebiete und über Massregeln zur Hebung des Lachsstandes daselbst. Circ. D. Fisch.-V. p. 163—165.
1880. Zimmermann, G. F., Ostfrieslands Antheil an der Binnen-, Küsten- und Hochseefischerei. Emden.
1881. Vries, J. F. de, u. Focken, Th., Ostfriesland p. 232—239.
1883. Wengen, v. d., Die Besetzung des Emsgebietes und der Else mit Lachsbrut 1883. Circ. D. Fisch.-V. p. 80—89.
Wengen, v. d., Ueber die Lachsfischerei in der Ems. Circ. D. Fisch.-V. p. 162.

4. Wesergebiet.

1790. Hönert, J. W., Etwas vom Fischfange, als einem beträchtlichen Nahrungszweige im St. Jürgens-Lande und übrigen

am Hamme- und Wümmeflusse belegenen Gegenden im Herzogthume Bremen. Han. Mag. 28, Stück 59—63.

1794. Seetzen, U. J., Versuch eines Verzeichnisses der Jeverschen, Oldenburgischen und Ostfriesischen Fische. Meyer's Zool. Annalen. Weimar. 1, 399—402.

1818. Menke, K. F., Pyrmont und seine Umgebungen. Pyrmont. p. 150.

1822. Meyer, G. F. W., Beiträge zur chorographischen Kenntnis des Flussgebietes der Innerste. Göttingen. 1, 281—283.

1830. Menil, A. du, Der Rehburger Brunnen als Kur- und Erholungsort. Hannover.

1836. Helms, F., Zur Naturgeschichte unseres Vaterlandes. Der Hecht. Han. Mag., No. 30. 31.

1837. Heineken, Ph., Die freie Hansestadt Bremen und ihr Gebiet. Bremen. 2, 148.

1838. Helms, F., Zur Naturgeschichte unseres Vaterlandes. Von den Fischen im Jetzeflusse. Han. Mag., No. 49. 50.

1839. Wächter, J. K., Etwas über Fische und Fischerei und Aufforderung zu Beobachtungen und Mittheilungen über die Naturgeschichte der einheimischen Fische. Han. Mag., No. 68—71.

1849. Schreiber, C., Physikalisch-medicinische Topographie des Physikats-Bezirks Eschwege. Schr. Ges. Bef. Ntw. Marburg 8, 117.

1851. Schwaab, W., Geographische Naturkunde von Kurhessen. Kassel. p. 78.

1872. Schieber, Ch., Der Weserlachs. Circ. D. Fisch.-V. No. 8 p. 192—196.

1873. Buchenau, F., Ein Fischregen. Abh. ntw. V. Bremen 3, 440.

1874. Preuss, W. G., Fische und Fischerei der Unterweser. Weserzeitung No. 9689. 9698; Circ. D. Fisch.-V., No. 2 p. 75—83.

1876. Greve, E., in Wiepken u. Greve, Systematisches Verzeichnis der Wirbelthiere im Herzogthume Oldenburg. Oldenburg. p. 78—92.

Häpke, L., Ichthyologische Beiträge. 1) Zur Entdeckungsgeschichte der künstlichen Fischzucht. 2) Zur Kenntnis der Fischfauna des Wesergebietes. Abh. ntw. V. Bremen 5, 157—192. Circ. D. Fisch.-V. No. 3.

1877. Häpke, Petromyzon planeri und Cobitis taenia aus Bassum. 12. Jber. ntw. V. Bremen p. 18.

1878. Greve, E., in Wiepken u. Greve, Die Wirbelthiere des Herzogthums Oldenburg analytisch bearbeitet. Oldenburg. p. 238—261.

1880. Häpke, L., Ichthyologische Beiträge. Fische und Fischerei im Wesergebiete. Abh. ntw. V. Bremen 6, 577—616.
1882. Brüssow, Reise in der Provinz Hannover zur Förderung der Fischerei. Circ. D. Fisch.-V. No. 7 p. 198—202.
1883. Borne, M. v. d., Fischerei und Fischzucht am Harze. Berlin. 8.
1885. Adickes, Mittheilungen über Förderung der Fischerei in Hannover. Circ. D. Fisch.-V., No. 5 p. 153. 154.

5. Elbgebiet, Schleswig-Holstein, Meklenburg.

1624. Schonevelde, St. a, Ichthyologia et nomenclaturae animalium marinorum fluviatilium lacustrium quae in ducatibus Slesvici et Holsatiae et emporio Hamburgo occurrunt triviales. Hamburgi. 4.
1679. Balbin, B., Miscellanea historica regni Bohemiae. dec. 1. lib. 1. cap. 52—57: de piscibus Bohemiae. Pragae.
1703. Behrens, G. H., Hercynia curiosa p. 121. 122. 124. Nordhausen. 4.
1750. Kannegiesser, G. H., De cura piscium per Slesvigiam et Holsatiam. Kiloniae. 8.
1770. Birkholz, J. Ch., Oekonomische Beschreibung aller Arten Fische, welche in den Gewässern der Churmark gefunden werden. Berlin u. Stralsund.
1774. Leske, N. G., Ichthyologiae lipsiensis specimen. Lipsiae. 8.
1780. Bloch, M. E., Oekonomische Naturgeschichte der Fische in den preussischen Staaten, besonders der märkischen und pommerschen Provinzen. Schr. Ges. ntf. Fr. Berlin 1, 231—296.
1790. Stübner, J. Ch., Denkwürdigkeiten des Fürstenthums Blankenburg und Stiftsamts Walkenried 2, 121—124: Von den Fischen und der Fischerei. Wernigerode. 8.
1791. Mayer, J., Beschreibung einer neuen Fischart aus den böhmischen Gebirgen. Abh. böhm. G. 1, 275—280.
1794. Siemssen, A. Ch., Die Fische Meklenburgs. Rostock und Leipzig. Kl. 8.
1795. Schmidt, F. W., Versuch eines Verzeichnisses aller in Böhmen bisher bemerkten Thiere. Sammlung phys.-ökon. Aufsätze, 1, 64. Prag. 8.
1801. Rambach, J., Versuch einer physisch-medicinischen Beschreibung von Hamburg p. 104. Hamburg.
1804. Telge, A. W., Beitrag zur Naturgeschichte des Aals, besonders in Hinsicht seines Aufenthaltes im Elbstrome. Han. Mag. 14, Stück 80.

1822. Amerling, C., Fauna čili Zvířena česká. V Praze.
1830. Hamburg in naturhistorischer und medicinischer Beziehung p. 64. 65.
1834. Zimmermann, Ch., Das Harzgebirge 1, 231. 232. Darmstadt. 8.
1837. Von dem Verfalle der Fischerei in den Flutgegenden der Elbe. Han. Mag., No. 21. 22. 23.
1838—1853. Krøyer, H., Danmarks fiske. Kjøbenhavn. 8.
1845. Schulz, J. H., Fauna marchica. Die Wirbelthiere der Mark Brandenburg. Berlin. 8.
1851. Giebel, Ch., Syngnathus acus in der Drecksaale bei Halle. Jber. ntw. V. Halle 1850 p. 22. 23.
1858. Woldřich, J. N., Ueber die Fische und ihr Leben in den Waldbächen des Centralstockes des Böhmerwaldes. Lotos 8, 138—158. 172—179. 185—196.
1859. Fritsch, A., Kritisches Verzeichnis der Fische Böhmens. Lotos 9, 199—205.
Frič, A., České ryby. Živa.
Boll, E., Die Fische Meklenburgs. Arch. V. Fr. Ntg. Meklbg. 13, 143.
1861. Beiträge zur Naturgeschichte des Fürstenthums Lüneburg p. 17—23. Lüneburg.
1865. Lüning, Zur Naturgeschichte der Aale. Jahresh. ntw. V. Lüneburg 1, 68. 69.
1866. Claudius, W., Flüchtige Blicke in die Natur des Südrandes des Herzogthums Lauenburg. Jahresh. ntw. V. Lüneburg 2, 112.
1867. Fritsch, A., Diagramm der Fische Böhmens. Prag. fol.
1869. Steinvorth, H., Raubaale. Jahresh. ntw. V. Lüneburg 4, 130—132.
Steinvorth, H., Zur Kenntnis der lüneburgischen Fische. Jahresh. ntw. V. Lüneburg 4, 135—137.
1870. Voigt, J. F., Ueber den Fischereibetrieb auf der Unterelbe. Hamburg.
1871. Ebeling, W., Ueber die Fischfauna der Magdeburger Gegend. Blätter für Handel, Gewerbe und sociales Leben. No. 27 p. 212. 213.
1872. Fritsch, A., Die Fische Böhmens. Arch. ntw. Landesdurchforschung Böhm. Bd. 2. Abt. 4. p. 111—133. Prag. 8.
Fritsch, A., Die Flussfischerei in Böhmen und ihre Beziehungen zur künstlichen Fischzucht und zur Industrie. Arch. ntw. Landesdurchforschung Böhm. Bd. 2. Abt. 4. p. 153—198. Prag. 8.

1874. Fritsch, A., Die künstliche Fischzucht in Böhmen. Ein Bericht über die Fortschritte der Lachs- und Forellenzucht in den Jahren 1871—1874. Prag.

Boltze, F., Ueber die Fischerei in der Grafschaft Mansfeld. Circ. D. Fisch.-V. 1874 No. 1. p. 5—8.

1877. Dallmer, E., Fische und Fischerei im süssen Wasser, besonders in Schleswig. Segeberg. 8.

1878. Giebel, Gastrosteus aculeatus und G. pungitius bei Halle. Zs. Ntw. 51, 359. 360.

Hirschberg, Fischereibestrebungen (Forellenzucht) im Fürstenthume Schwarzburg-Sondershausen. Circ. D. Fisch.-V. 1878 No. 2 p. 67.

1879. Jacobs, E., Karpfenzucht in Wernigerode 1494. Zs. Harzv. Gesch. Alterthumsk. 12, 371.

1880. Blanck, A., Fische der Seen und Flüsse Meklenburgs. Arch. V. Fr. Ntg. Meklb. 34, 94—154.

Taschenberg, O., Gastrosteus aculeatus und G. pungitius in der Salza bei Seeburg. Zs. Ntw. 53, 534.

Griepenkerl, Fastenau, Rindfleisch, Protokoll und Reisebericht, betreffend die Hebung der Fischerei in den Harzgewässern. Verhandelt zu Harzburg 1880. Sept. 21. Circ. D. Fisch.-V. 1880 No. 6 p. 178—184.

Friedel, E., Verzeichnis der Fischarten in der Mark. Führer durch die Fischerei-Abth. des märk. Prov.-Mus. Berlin, p. 22—29.

1883. Möbius, K., und Heincke, F., Die Fische der Ostsee. Berlin. 8.

Borne, M. v. d., Fischerei und Fischzucht am Harze mit besonderer Berücksichtigung der Forellen und der Central-Fischzuchtanstalt zu Michaelstein. Berlin. 8.

1884. Hirschfeld, v., Rückgang des Lachsfanges und Massnahmen zur Hebung desselben. Saale und Mulde. Circ. D. Fisch.-V. 1884 No. 1 p. 7—9.

Gemeinfassliche Belehrung über die Süsswasserfische des Elbgebietes. Schriften des sächsischen Fischereivereines, No. 1. Dresden. 8. Mit 48 Abbildungen. Zweite Auflage 1886.

1885—1887. Fritsch, A., Untersuchungen über die Biologie und Anatomie des Elbelachses. Mitth. Oesterr. Fischerei-V., No. 17. 19. 23.

1887. Zacharias, O., Zoologische Mittheilungen über die mansfelder Seen. Saale-Zeitung 1887 Sept. 16. No. 216.

Saale-Zeitung 1887 Nov. 29. No. 279, 3. Beilage. (Welse in der Saale.)

6. Odergebiet. Pommern.

1603. Schwenckfeld, C., Theriotropheum Silesiae. Lignicii. p. 377.
1779. Bloch, M. E., Naturgeschichte der Maräne. Besch. berl. Ges. ntf. Fr. 4, 60.
1780. Bloch, M. E., Oekonomische Naturgeschichte der Fische in den preussischen Staaten, besonders der märkischen und pommerschen Provinzen. Schr. berl. Ges. ntf. Fr. 1, 231.
1781. Börner, J. C. H., Zoologiae silesiacae prodromus. Pisces. Der patr. Ges. in Schles. ökon. Nachr. 2, 187.
1806. Weigel, J. A. V., Faunae silesiacae prodromus. Berlin. p. 41.
1815. Kaluza, A., Systematische Beschreibung der schlesischen Amphibien und Fische. Breslau.
1833. Gloger, C. L., Wirbelthierfauna von Schlesien. Breslau. 8.
1839. Creplin ap. Barthold, Geschichte von Rügen und Pommern. Hamburg. 1, 81.
1845. Schulz, J. H., Fauna marchica. Berlin. 8.
1856. Heinrich, A., Mährens und Schlesiens Fische, Reptilien und Vögel. Brünn. 8.
1881. Holland, T., Die Wirbelthiere Pommerns. Stolp. 8.

7. Weichsel, Pregel, Memel.

1721. Rzaczynski, G., Historia naturalis regni Poloniae. Sandomiriae. p. 131. 153.
1740—1749. Klein, J. Th., Historiae piscium naturalis missus 1—5. Gedani. 4.
1765. Wulff, J. C., Ichthyologia cum amphibiis regni borussici. Regiomonti. 8.
1784. Bock, F. S., Versuch einer wirthschaftlichen Naturgeschichte von dem Königreiche Ost- und Westpreussen. Dessau. 4, 522.
1824. Rathke, H., Schr. ntf. Ges. Danzig. 1, 3, V.
1834. Lorek, C. G., Fauna prussica. Königsberg.
1836. Siebold, C. Th. v., Cyprinus farenus Art., ein preussischer Fisch. Arch. Ntg. 2, 1, 327.
1837. Bujack, J. G., Fauna prussica. Königsberg. 8.
Löffler, H., Ueber einige einheimische Fische. Preuss. Prov.-Bl. 18, 539—547.
1840. Zawadski, A., Fauna der galizisch-bukowinischen Wirbelthiere. Stuttgart.

1846. Rathke H., Verzeichnis der in Ost- und Westpreussen vorkommenden Wirbelthiere. Preuss. Provinzialbl. Königsberg. 2, 1, 17.
1863—1864. Walecki, A., Mater. do fauny ichthyol. polski. Warszawa. 8.
1881. Benecke, B., Fische, Fischerei und Fischzucht in Ost- und Westpreussen. Königsberg. 8. 514 p.
Benecke, B., Die Schuppen unserer Fische. Mit 4 Tafeln. Königsberg 4.
Stobiecki, S., Do rybiej fauny Babiej góry. Sprawozd. Kom. Fizyjogr. Ak. Umjetr. Krakowie 15, 323. 324.
1884. Benecke, B., Ein neuer Cyprinidenbastard (Alburnus lucidus × Leuciscus erythrophthalmus) Zool. Anz. 7, 228—230.
1887. Benecke, B., Die westpreussischen Fische. Aus seinem Werke „Fische, Fischerei und Fischzucht in Ost- und Westpreussen" zusammengestellt. Danzig. 5 Tafeln fol.



Erklärung der Abkürzungen.

I. Abtheilungen des Systems.

Phylum
Klasse
Ordnung
Cohorte, Familiengruppe
Familie
Genus, Gattung
Sektion
Species, Art.

2. Abkürzungen in den ichthyographischen Formeln.

A = pinna analis, Afterflosse.
B = membrana branchiostega, Kiemenhaut.
C = pinna caudalis, Schwanzflosse.
D = pinna dorsalis, Rückenflosse.
Df = dentes faucales, Schlundzähne.
P = pinnae pectorales, Brustflossen.
Sq = squamae, Schuppen.
V = pinnae ventrales, Bauchflossen.

3. Stromgebiete.

Donau.
Elbe.
Ems.
Memel.
Oder.
Pregel.
Rhein.
Weichsel.
Weser.

Kl. PISCES. Fische.

Rhachidozoa branchiata nuda aut squamosa cristata, artubus pinnaceis, corde simplici.

Rückgratthiere, durch Kiemen athmend, mit nackter oder beschuppter Haut, unparem Flossenkamme, flossenförmigen Gliedmassen, einfachem Herzen.

1. O. CYCLOSTOMI. Rundmäuler.

Pisces teretes nudi, ore suctorio, nare una, branchiis sacciformibus, rhachide cartilaginea, artubus nullis.

Fische mit walzigem Leibe, nackter Haut, kieferlosem Saugmunde, unparer Nase, beutelförmigen Kiemen, knorpeliger Rückensäule, ohne Gliedmassen.

1. F. PETROMYZONTIDAE.

Os labiatum, cirris nullis; naris supera caeca; spiracula utroque latere 7; pinna dorsalis.

Mund mit fleischigen, zu einer Längsspalte zusammenlegbaren Lippen, ohne Bartfäden; Nasenhöhle auf der Oberseite des Kopfes, blind geschlossen; jederseits 7 äussere Kiemenöffnungen; Rückenflosse vorhanden.

1. G. PETROMYZON L.

Os fimbriatum; lamina maxillaris superior bicuspis, inferior cuspidibus 7—8; lingua dentibus serratis; pinnae dorsales 2, posterior cum caudali conjuncta.

Mund mit kurzen Fransen; an Stelle der Kiefer 2 Hornleisten, die obere mit 2, die untere mit 7—8 Zacken; Zunge mit gesägten Zähnen; 2 Rückenflossen, die hintere mit der Schwanzflosse verbunden.

1. PETROMYZON *branchialis* L. Neunauge. Larve: Querder.

P. laminis maxillaribus obtuse dentatis, superioris dentibus distantibus; pinnis dorsalibus contiguis.

Petromyzon *branchialis* Linné f. suec. 105; 1761. syst. nat. 394; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 3, 58 t. 78 f. 2; 1785. (larva.)

Petromyzon *planeri* Bloch, Fische Deutschl., 3, 60 t. 78 f. 3; 1785. Günther, Fische d. Neckars, 135; 1853. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 380; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 375; 1863. Benecke, Fische Preuss., 197; 1881. (imago.)

Ammocoetes *branchialis*. Günther, Fische d. Neckars, 135; 1853. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 382; 1858. (larva.)

15—20 cm. Leib walzig, hinten zusammengedrückt. Kieferplatten mit stumpfen Zähnen. Rückenflossen zusammenhängend. Afterflosse beim Manne eine niedrige Kante; beim Weibe grösser, am After am höchsten. Haut geringelt. Rücken olivengrün; Seiten schmutziggelb; Bauch silberig; Flossen violett. Larve schmutziggelb ohne Silberglanz, mit kleinem zugespitztem Kopfe, zahnlosem, mit verästelten Barteln besetztem, zweilippigem Munde, dessen Oberlippe die Unterlippe weit überragt, unter der Haut verborgenen Augen, in einer Längsfurche liegenden Kiemenlöchern.

Laichzeit März, April. Die Weiber saugen sich gesellig in flachem, schnell fliessendem Wasser am Kiesgrunde, die Männer am Nacken der Weiber fest, und entleeren unter heftigem Schütteln Eier und Samen. Nach dem Ablaichen sterben sie ab. Eier 1 mm gross, hellgrau oder graugelblich. Die Larven wühlen sich gleich nach dem Ausschlüpfen in den Schlamm ein und wandeln sich nach 3—4 Jahren in das geschlechtsreife Thier um.

Schmarotzer: Neuronaina lampretae Gull., Ligula digramma Cr.

In klaren Bächen. Verbreitet.

2. PETROMYZON *fluviatilis* L. Pricke.

P. laminis maxillaribus acute dentatis, superioris dentibus distantibus; pinnis dorsalibus sejunctis.

Linné f. suec. 104; 1761. syst. nat. 394; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 3, 53 t. 78 f. 1; 1785. Meidinger pisc. austr. t. 50; 1794. Günther, Fische d. Neckars, 134; 1853. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 377; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 372; 1863. Benecke, Fische Preuss., 196; 1881.

30—50 cm. Leib walzig, hinten zusammengedrückt. Zähne der Kieferplatten spitz, die der oberen auseinanderstehend. Kopfporen deutlich. Rückenflossen getrennt. Afterflosse eine niedrige Hautfalte. Haut querrunzelig. Rücken dunkel olivengrün oder braungrün; Seiten schmutziggelb, silberglänzend; Bauch weiss.

Laichzeit April, Mai. Einige Tausend 1 mm grosser, graugelblicher, undurchsichtiger Eier in seichtem, schnellfliessendem Wasser auf Steingrund. Stirbt nach dem Ablaichen.

Nahrung: Insekten, Würmer, Fische.

Schmarotzer: Gordius aquaticus Gm., Ascaris petromyzontis Lw., Tylodelphus petromyzontis fluviatilis D., Distomum roseum Ben., appendiculatum R., semiflavum Lw., inerme Lw., Scolex petromyzontis Lw.

An den Meeresküsten; im Herbste und Winter zum Laichen in die Flüsse aufsteigend.

3. PETROMYZON *marinus* L. Lamprete.

P. laminis maxillaribus acute dentatis, superioris dentibus approximatis; pinnis dorsalibus distantibus.

Linné f. suec. 105: 1761. syst. nat. 394; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 3, 49 t. 77; 1785. Günther, Fische d. Neckars, 131; 1853. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 374; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 368; 1863. Benecke, Fische Preuss., 194; 1881.

50—90 cm. Leib walzig, hinten zusammengedrückt. Zähne der Kieferplatten spitz, die der oberen dicht nebeneinander. Kopfporen deutlich. Rückenflossen weit von einander getrennt. Afterflosse fehlt. Gelblichweiss oder bleigrau, Oberseite schwarzbraun oder dunkel olivengrün marmorirt.

Laichzeit April bis Juni.

Nahrung: Fische.

In der Nordsee und Ostsee; im Frühjahre zum Laichen in die Flüsse aufsteigend.

---

2. O. GANOIDEI. Schmelzschupper.

PISCES branchiis liberis operculatis, intestino spiratim plicato, cono cordis arterioso, physa aperta.

FISCHE mit freien Kiemen, Kiemendeckel, Spiralklappe des Darmes, conus arteriosus des Herzens, in den Schlund geöffneter Schwimmblase.

2. F. ACIPESIDAE.

Rostrum productum. Os inferum minutum protensile edentulum. Cirri 4. Corpus scutorum ordinibus 5 tectum. Sceletum cartilagineum. Pinnae medianae fulcratae. Radii branchiostegi nulli. Parabranchiae.

Schnauze verlängert. Mund unterständig, klein, vorstreckbar, zahnlos. 4 Barteln in einer Querreihe. Leib mit 5 Reihen von Knochenplatten. Skelet theilweise knorpelig. Die unparen Flossen beschindelt. Kiemenhäute an der Kehle zusammenfliessend, strahlenlos. Nebenkiemen vorhanden.

1. G. ACIPENSER L.

Scutorum ordines discreti. Siphones super spiraculis. Cauda pinna caudali inclusa.

Die Reihen der Knochenplatten am Schwanze nicht zusammenfliessend. Spritzlöcher vorhanden. Schwanzspitze von den Strahlen der Schwanzflosse eingeschlossen.

1. ACIPENSER *sturio* L. Stör.

A. rostro longiusculo, labio superiore angusto, inferiore crasso bipartito, cirris teretibus simplicibus, scutis dorsalibus medio culminatis, lateralibus magnis confertis.

D 11/29 P 1/38 V 11/14 A 11/14 C 11/11/75.

Linné f. suec. 107; 1761. syst. nat. 403; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 3, 113 t. 88; 1785. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 362; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 363; 1863. Benecke, Fische Preuss., 191; 1881.

2—3 m. Schnauze mässig lang, dreieckig, auf der Oberseite zugespitzt. Barteln drehrund, ungefranst. Oberlippe schmal; Unterlippe wulstig, in der Mitte unterbrochen. Leib gestreckt, fünfkantig.

Unterseite eben. Rückenschilder 11—13, in der Mitte am höchsten. Seitenschilder jederseits 26—31, dicht aneinander gereiht. Bauchschilder jederseits 11—13. Haut durch eingelagerte Knochentäfelchen rauh.

Laichzeit April bis Juni. Mehrere Millionen 2 mm grosser, schwarzer Eier.

Nahrung: wirbellose Thiere, kleine Fische.

Schmarotzer: Ascaris constricta R., acipenseris Lw., Dacnitis sphaerocephala Duj., Cucullanus papillifer Mol., Echinorynchus proteus W., plagiocephalus W., Distomum hispidum Abg., grandiporum R., rufoviride R., appendiculatum R., Amphiline foliacea R., Nitzschia elegans Baer, Dichelestium sturionis Herm.

In der Nordsee und Ostsee, zum Laichen in die Flüsse aufsteigend. Memel bis Tilsit; Pregel bis Insterburg; Weichsel bis Galizien; Elbe bis Böhmen; Weser bis Münden; Ems bis Weener; Rhein bis Basel. Fehlt dem Donaugebiete.

3. O. TELEOSTEI. Knochenfische.

Pisces squamosi aut nudi, sceleto osseo, branchiis liberis operculatis.

Fische mit beschuppter oder nackter Haut, knöchernem Skelet, freien Kiemen, Kiemendeckel, ohne Spiralklappe des Darmes, mit nur 2 Klappen im Grunde des Aortenbulbus.

1. C. PHYSOSTOMI.

Ossa intermaxillaria et supramaxillaria mobilia; branchiae pectinatae; pinnarum radii articulati; pinnae ventrales abdominales aut nullae; physa aperta aut nulla.

Zwischenkiefer und Oberkiefer beweglich; Kiemen kammförmig; Flossenstrahlen weich; Bauchflossen, wenn vorhanden, bauchständig; Schwimmblase, wenn vorhanden, mit Luftgang.

3. F. MURAENIDAE.

Ossa supramaxillaria dentata; intermaxillaria cum vomere et ethmoideo connata; corpus elongatum cylindricum aut lineare; pinnae ventrales nullae; squamae minutae aut nullae.

Oberkiefer bezahnt, den seitlichen Rand der Oberkinnlade bildend; Zwischenkiefer mit Pflugscharbein und Siebbein verwachsen; Leib gestreckt, walzig oder bandförmig; keine Bauchflossen; Haut nackt oder mit verkümmerten Schuppen.

1. G. ANGUILLA C.

Dentes minuti fasciatim dispositi; lingua libera; spiracula angusta; pinnae dorsalis caudalis analis unitae; cutis squamosa.

Zähne klein, in Streifen; Zunge frei; Kiemenöffnungen eng; Kiemenspalten weit; Rücken-, Schwanz- und Afterflosse nicht gesondert; Haut mit verkümmerten Schuppen.

1. ANGUILLA *vulgaris* Flem. Aal.

A. mala inferiore longiore, trunco cylindrico, cauda compressa.

B 10 P 19 D + C + A 1100

Muraena *anguilla* Linné f. suec. 108; 1761. syst. nat. 426; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 3, 6 t. 73; 1785. Meidinger, pisc. austr., t. 31; 1790.

Anguilla *vulgaris* Flemming. Günther, Fische des Neckars, 128; 1853. Siebold, Fische Mitteleur., 342; 1863. Benecke, Fische Preuss., 173; 1881.

Anguilla *fluviatilis* Agassiz. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 319; 1858.

60—100 cm. Leib walzig, hinten zusammengedrückt. Schnauze spitz oder stumpf. Unterkinnlade vorstehend. Vordere Nasenlöcher röhrenförmig. Augen klein, über den Mundwinkeln. Kiemenöffnung eng, vor der Brustflosse. Schuppen sehr klein, nicht deckend, zickzackförmig geordnet, tief in der Haut eingelagert. Brustflossen rundlich. Schwimmblase lang, walzig. Rücken dunkelblau oder schwarzgrün; Seiten heller; Bauch weiss.

Laichgeschäft im Meere. Eier 0,1 mm gross. Ein Theil der ausgeschlüpften Brut steigt im Frühjahre in den Flüssen hinauf und entwickelt sich zu Weibern, die, nachdem sie geschlechtsreif geworden, in das Meer zurückwandern, um mit den immer im Meere verbleibenden Männern zusammenzutreffen. Nach dem Ablaichen kehren sie nicht in das Süsswasser zurück.

Nahrung: Krebse zur Zeit der Häutung, Insekten, Würmer, Schnecken, Muscheln, junge Fische, Fischeier.

Schmarotzer: Ascaris labiata R., Cucullanus elegans Z., Filaria solitaria Ldy., denticulata R., quadrituberculata Ldy., conura Lw., echinata Lw., Nematoxys tenerrimus Lw., Ichthyonema sanguineum R., Nematoideum muraenae anguillae R., Trichina anguillae Bowm., Echinorynchus globulosus R., tuberosus R., angustatus R., proteus W., propinquus Duj., lateralis Mol., Distomum inflatum Mol., bergense Ols., globiporum R., polymorphum R., appendiculatum R., angulatum Duj., commune Ols., fasciatum R., rufoviride R., varicum Z., ventricosum R., grandiporum R., simplex R., Gastrostomum fimbriatum Sb., Taenia macrocephala Cr., hemisphaerica Mol., Bothriocephalus claviceps R., Ergasilus gibbus Ndm.

In Flüssen und Seen. Fehlt dem Donaugebiete, sonst allgemein verbreitet.

4. F. CLUPEIDAE.

Cirri nulli. Caput nudum, corpus squamosum. Malae superioris margo ossibus intermaxillaribus et supramaxillaribus constans. Spiraculum amplum. Physa simplex. Pinna adiposa nulla.

Mund ohne Barteln. Kopf nackt, Körper beschuppt. Rand der Oberkinnlade von Zwischenkiefer und Oberkiefer gebildet. Kiemenöffnung sehr weit. Schwimmblase einfach. Keine Fettflosse.

1. G. CLUPEA L.

Mala superior non prominens. Abdomen carinatum serratum.

Oberkinnlade nicht vorspringend. Körper seitlich zusammengedrückt mit gesägter Bauchkante.

1. CLUPEA *alosa* L. Perpel.

C. palato edentulo, oculis palpebratis, operculo radiato, arcubus branchialibus intus pectinatis.

B 8 D 4—5/15—16 P 1/14—15 V 1/8 A 3/20—24 C 19 Sq 8—10/48—55/10—12.

Clupea *alosa* Linné syst. nat. 523; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 266 t. 30 f. 1; 1783. Günther, Fische d. Neckars, 121; 1853.

Clupea *finta* Cuvier règne animal 2, 320; 1829.

Alosa *finta* Yarrel brit. fish. 2, 208; 1841. Siebold, Fische Mitteleur., 332; 1863. Benecke, Fische Preuss., 167; 1881.

Alosa *vulgaris* Valenciennes poiss. 20, 391 t. 604; 1847. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 228; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 328; 1863.

30—70 cm. Mundspalte bis hinter die Augen reichend. Mundränder schneidend, der obere mit kleinen, spitzen, leicht ausfallenden Zähnen. Unterkiefer am Kinnwinkel stark verdickt, in einen Ausschnitt der oberen Kinnlade eingreifend. Augen vorne und hinten von einem halbmondförmigen, knorpelartigen, glashellen Lide bedeckt. Kiemenbögen auf der konkaven Innenseite mit 23—118 kammförmig gestellten Lamellen. Auf der Bauchkante eine Reihe winklig geknickter Kielschuppen mit langen seitlichen und kürzerem hinteren Fortsatze. Zu beiden Seiten der Schwanzflosse zwei grosse längliche Schuppen mit verästelten Kanälen. Oberseite dunkel olivengrün, Seiten silberfarben mit grüngoldenem Glanze, Bauch weiss. Dicht hinter der Kiemenspalte auf der Schulter ein dunkler Fleck, dahinter bisweilen noch 3—8 kleinere Flecke. Schwanzflosse tief ausgeschnitten.

Laichzeit April bis Juni.

Nahrung: Crustaceen.

Schmarotzer: Ascaris adunca R., capsularia D., Agamonema alausae Mol., Echinorynchus subulatus Z., Distomum appendiculatum R., ventricosum R., mollissimum Lev., carolinae Stoss., Octoplectanum lanceolatum D., Glossocotyle alosae Ben., Ophicotyle fintae Ben., Bothriocephalus fragilis R., Scolex alosae fintae Ben.

Nordsee, Ostsee; zum Laichen in die Flüsse aufsteigend.

5. F. SALMONIDAE.

Cirri nulli. Caput nudum, corpus squamosum. Malae superioris margo ossibus intermaxillaribus et supramaxillaribus constans. Parabranchiae. Abdomen rotundatum. Pinna adiposa. Physa simplex.

Mund ohne Barteln. Kopf nackt, Leib beschuppt. Rand der Oberkinnlade von Zwischenkiefer und Oberkiefer gebildet. Nebenkiemen vorhanden. Bauch gerundet. Hinter der Rückenflosse eine kleine Fettflosse. Schwimmblase einfach.

1. G. THYMALLUS C.

Os angustum. Maxillae, vomer, palatum dentata; lingua edentula. Pinna dorsalis longa. Squamae fixae.

Mundspalte eng. Kiefer, Pflugscharbein und Gaumen fein bezahnt; Zunge zahnlos. Rückenflosse lang. Schuppen festsitzend.

1. THYMALLUS *vexillifer* Ag. Äsche.

T. mala superiore prominente, dorso antice carinato.

B 9—10 D 5—7/14—17 P 1/14—15 V 1/10 A 3—4/9—10 C 19 Sq 7—8/86—88/9—12.

Salmo *thymallus* Linné f. suec. 124; 1761. syst. nat. 512; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 199 t. 24; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 33; 1790.

Thymallus *vulgaris* Nilsson. Siebold, Fische Mitteleur., 267; 1863. Benecke, Fische Preuss., 153; 1881.

Thymallus *vexillifer* Agassiz poiss. eur. t. 16. 17. 17 bis; 1839. Valenciennes poiss. 21, 438; 1848. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 242; 1858.

Thymallus *gymnothorax* Valenciennes poiss. 21, 445 t. 625; 1848. Günther, Fische d. Neckars, 117; 1853.

20—40 cm. Mund halbunterständig. Vorderrücken scharfkantig. An Brust und Kehle beiderseits der Mittellinie schuppenlose Stellen. Rückenflosse lang und sehr hoch. Kopf oben bräunlich, an den Seiten gelblich, schwarz gefleckt. Rücken grünlichbraun, Seiten heller, Bauch silberglänzend. Oberseite schwarzbraun gefleckt und punktiert Seiten mit bräunlichen Längsstreifen. Parige Flossen gelbröthlich, unpare bräunlichroth; Rückenflosse mit 3—4 schwärzlichen Fleckenbinden, zur Laichzeit violett mit purpurrothem Spiegel.

Laichzeit März bis Mai. Eier 4 mm gross, gelblich oder röthlich, an seichten Stellen mit starker Strömung auf Kiesboden.

Nahrung: Würmer, Mollusken, Insekten, Fischlaich.

Schmarotzer: Ascaris dentata R., thymalli Lw., Ancyracanthus cystidicola R., Gordius aquaticus Gm., Echinorynchus proteus W., fusiformis Z., Distomum folium Olf., laureatum Z., varicum Z., tereticolle R., Octobothrium sagittatum Ols., Taenia longicollis R., Triaenophorus nodulosus R., Bothriocephalus infundibuliformis R., latus L.

In klaren, schattigen Bächen und Flüssen. Verbreitet.

2. G. COREGONUS Art.

Os angustum. Dentes minutissimi aut nulli. Pinna dorsalis brevis. Squamae caducae.

Mundspalte eng. Zähne sehr klein oder fehlend. Rückenflosse kurz. Schuppen lose sitzend.

1. COREGONUS *albula* V. Kleine Maräne.

C. ore supero.

B 8 D 4/8—9 P 1/14—15 V 2/10 A 4/11—12 C 19 Sq 7—9/82—88/8—10.

Salmo *albula* Linné f. suec. 124; 1761. syst. nat. 512; 1766.

Salmo *maraenula* Bloch, Fische Deutschl., 1, 222 t. 28 f. 3; 1783.

Coregonus *albula* Valenciennes poiss. 21, 520 t. 633; 1848. Siebold, Fische Mitteleur., 265; 1863. Benecke, Fische Preuss. 152; 1881.

12—35 cm. Unterkiefer vorstehend; Kinn schwach verdickt, in einen seichten Ausschnitt des Zwischenkiefers passend. Seitenlinie an der Schulter herabsteigend, von der Brustflosse bis zum Schwanze geradlinig. Rücken blaugrün; Seiten und Bauch silberglänzend; Rücken-, Fett- und Schwanzflosse grau, die übrigen Flossen farblos.

Laichzeit November, December. Etwa 10 000 ungefähr 2 mm grosse Eier werden in einiger Entfernung vom Ufer ins Wasser fallen gelassen.

Nahrung: Crustaceen, Würmer, Fischbrut.

Schmarotzer: Ascaris albulae R., Monostomum maraenulae R., Taenia longicollis R., Ligula digramma Cr.

In den Seen der baltischen Seenplatte.

2. COREGONUS *wartmanni* Rapp. Renke.

C. ore truncato, cauda tenui.

D 4/10—11 P 1/14—15 V 2/10—11 A 4/11—12 C 19 Sq 9—10/83—95/8—9.

Salmo *wartmanni* Bloch, Fische Deutschl., 3, 203 t. 105; 1785.

Salmo *lavaretus* Meidinger, pisc. austr., t. 34; 1790.

Coregonus *lavaretus* Valenciennes poiss. 21, 466 t. 627; 1848.

Coregonus *palea* Valenciennes poiss. 21, 477 t. 628; 1848.

Coregonus *reisingeri* Valenciennes poiss. 21, 496; 1848.

Coregonus *wartmanni* Rapp, Fische d. Bodensees, 12 t. 1; 1854. Heckel u. Kner, Fische Oesterr., 235; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 243; 1863.

20—65 cm. Schnauze gestreckt, senkrecht abgestutzt. Schwanz schlank. Rücken und Flossen schwarzblau; Seiten und Bauch silberglänzend.

Laichzeit November, December.

Schmarotzer: Ascaris obtusocaudata R., Echinorynchus proteus W., Discocotyle hirundinacea D., Distomum varicum Z., Trematodum salmonis lavareti F., Taenia longicollis R., Ligula digramma Cr.

In den grösseren Seen auf der Nordseite der Alpen. **R** Züricher, Vierwaldstädter, Brienzer, Thuner, Hallwyler, Sempacher, Neuenburger See; Bodensee; **D** Riegsee, Staffelsee, Ammersee, Starenberger See, Chiemsee, Tegernsee, Kochelsee, Walchensee, Eibsee, Traunsee, Attersee, Mondsee, St. Wolfgangsee, Hallstädter See, Fuschelsee, Achensee, Plansee, Wörther, Faaker, Keutschacher See.

3. COREGONUS *hiemalis* Jur. Kilch.

C. ore semiinfero, cervice convexa.

D 4/9—13 P 1/15—16 V 2/10—11 A 4/9—13 C 19 Sq 8—9/78—90/8—9.

C. *hiemalis* Jurine poiss. du lac léman. Mém. soc. de phys. et d'hist. nat. Genève 3, 200 t. 8; 1825. Siebold, Fische Mitteleur., 254 t. 2; 1863.

C. *acronius* Rapp, Fische d. Bodensees, 22; 1854. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 240; 1858.

20—35 cm. Mund halb unterständig. Nacken stark gewölbt. Rücken braungelb; Seiten und Bauch mattsilberig; Flossen farblos.

Laichzeit September, Oktober.

Im Bodensee und Ammersee in grosser Tiefe.

4. COREGONUS *lavaretus* Kr. Maräne.

C. ore oblique truncato.

D 3—4/10—12 P 1—2/15—17 V 1—2/9—11 A 1—4/10—12 C 19 Sq 9—11/80—98/8—10.

SALMO *lavaretus* Linné f. suec. 124; 1761. syst. nat. 512; 1766.

SALMO *maraena* Bloch, Fische Deutschl., 1, 216 t. 27; 1783.

COREGONUS *fera* Jurine poiss. du lac léman. Mém. soc. ph. et hist. nat. de Genève 3, 190 t. 7; 1825. Valenciennes poiss. 21, 472; 1848. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 238; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 251; 1863.

COREGONUS *lavaretus* Krøyer Danm. fisk. 3, 55; 1853. Benecke, Fische Preuss., 150; 1881.

COREGONUS *maraena* Valenciennes poiss. 21, 481 t. 629; 1848. Siebold, Fische Mitteleur., 263; 1863. Benecke, Fische Preuss., 149; 1881.

30—60 cm. Schnauze kurz, dick, schräg nach unten und hinten abgestutzt. Fettflosse über der Afterflosse.

Laichzeit November, December. 20—50 000 etwa 3 mm grosse, kugelige, nicht klebende Eier in flachem Wasser.

Nahrung: Muscheln, Schnecken, Crustaceen, Insektenlarven, Fischeier.

Schmarotzer: Cercariaeum coregoni ferae Chav., Cyathocephalus truncatus P., Taenia cyclops Lw., longicollis R., ocellata R., torulosa Batsch, Bothriocephalus infundibuliformis R., Triaenophorus nodulosus R.

Ostsee; Selenter See in Holstein; **O** Maduisee; **E** Schallsee in Lauenburg; **R** Neuenburger, Murtener, Sempacher, Hallwyler, Vierwaldstädter, Zuger, Züricher See, Bodensee, **D** Würmsee, Schliersee.

5. COREGONUS *oxyrynchus* Art. Schnäpel.

C. mala superiore rostrata.

D 4/10 P 1/15—16 V 2/10—11 A 4/10—13 C 19 Sq 9—10/80—88/9.

Coregonus *oxyrynchus* Artedi syn. pisc. 21; 1738. Valenciennes poiss. 21, 488 t. 630; 1848. Siebold, Fische Mitteleur., 259; 1863.

Salmo *oxyrynchus* Linné syst. nat. 512; 1766.

Salmo *lavaretus* Bloch, Fische Deutschl., 1, 206 t. 25; 1783.

Salmo *thymallus latus* Bloch, Fische Deutschl., 1, 214 t. 26; 1783.

40—50 cm. Oberkinnlade die untere weit überragend, in eine kegelförmige weiche Schnauze verlängert. Rücken blau; Seiten silbrig.

Laichzeit Oktober, November.

Nahrung: kleine Fische, Fischlaich, Mollusken, Würmer, Insekten.

Schmarotzer: Ascaris obtusocaudata R., Cucullanus elegans Z., Ancyracanthus cystidicola R., Echinorynchus angustatus R., Distomum appendiculatum R., varicum Z., laureatum Z., conostomum Ols., Cryptobothrium longicolle Ben., Bothriocephalus proboscideus R.

In der südöstlichen Nordsee und westlichen Ostsee; zum Laichen die Flüsse hinaufsteigend.

3. G. OSMERUS Art.

Os amplum. Maxillae, palatum, pterygoidea, lingua dentata. Squamae caducae.

Mundspalte weit. Kiefer, Gaumen, Flügelbeine, Zunge bezahnt. Schuppen lose.

1. OSMERUS *eperlanus* Art. Stint.

O. mala inferiore longiore, linea laterali brevi.

B 7—8 D 3/7—8 P 1/9—10 V 2/7 A 3/11—13 C 19.

Osmerus *eperlanus* Artedi sp. pisc. 45; 1738. Valenciennes poiss. 21, 371 t. 620; 1848. Siebold, Fische Mitteleur., 271; 1863. Benecke, Fische Preuss., 155; 1881.

Salmo *eperlanus* Linné f. suec. 123; 1761. syst. nat. 511; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 226 t. 28 f. 2; 1783.

Salmo *eperlano-marinus* Bloch, Fische Deutschl., 1, 229 t. 28 f. 1; 1783.

Osmerus *spirinchus* Pallas. Valenciennes poiss. 21, 387; 1848.

8—30 cm. Leib gestreckt, zusammengedrückt, Rücken ziemlich gerade. Mund bis unter den hinteren Augenrand gespalten. Unterkiefer vorragend, mit einer äusseren Reihe kleinerer, einer inneren grösserer Zähne. Zähne des Oberkiefers klein, die am Pflugscharbeine und der Zungenspitze am grössten. Schuppen queroval, zart, ohne Silberglanz, lose sitzend. Seitenlinie auf die ersten 8—10 Schuppen beschränkt. Körper durchscheinend. Rücken licht blaugrün; Seiten und Bauch gelblich. An den Seiten ein blaugrüner glänzender Längsstreif.

Laichzeit März April. Eier 0,6—0,8 mm gross.

Nahrung: Würmer, Garneelen, Fischbrut.

Schmarotzer: Ascaris hirsuta Ben., osmeri Lw., eperlani R., Ichthyonema sanguineum R., Cucullanus elegans Z., Ancyracanthus impar Sd., Agamonema bicolor D., Nematoideum salmonis eperlani R., salmonis spirinchi R., Echinorynchus proteus W., eperlani R., Distomum rufoviride R., microphyllum Ben., macrobothrium Ben., tectum Lw., Monostomum gracile R., Tetracotyle ovata Lw., Taenia longicollis R., eperlani Ach., Cryptobothrium longicolle Ben., Bothriocephalus osmeri Lw.

Nordsee; Ostsee; masurische Seen; Kellersee, gr. Eutiner, Diek-, Beler-, Suhrer See in Holstein; **E** Ruppiner See, Havel-Seen bei Brandenburg und Potsdam; **Ems** Zwischenahner See.

4. G. SALMO L.

Os amplum. Maxillae, palatina, vomer, lingua dentata; pterygoidea edentula. Squamae parvae.

Mundspalte weit. Kiefer, Gaumenbeine, Pflugscharbein und Zunge mit kräftigen, kegelförmigen Zähnen; Flügelbeine zahnlos. Schuppen klein.

1. S. **Trutta** Nils.

Vomer petiolo elongata dentato.

Pflugscharbein mit langem, bezahntem Stiele.

1. SALMO *fario* L. Forelle.

S. rostro brevi obtuso, vomeris lamina triangulari postice dentata, petiolo elongato ecarinato dentium ordinibus 2.

B 9—10 D 3—4/9—10 P 1/12 V 1/8 A 3/7—8 C 17—19 Sq 20—24/110—120/20—22.

Salmo *fario* Linné f. suec. 122; 1761. syst. nat. 509; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 188 t. 22, 23; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 20; 1786. t. 46; 1794. Agassiz poiss. eur., t. 3. 3a. 3b. 4. 4b. 5; 1839. Günther, Fische d. Neckars 113; 1853.

Salmo *alpinus* Bloch, Fische Deutschl., 3, 200 t. 104; 1785.

Salmo *punctatus* Cuvier règne animal 2, 304; 1829.

Salar *ausonii* Valenciennes poiss. 21, 319 t. 618; 1848. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 248; 1858.

Trutta *fario* Siebold, Fische Mitteleur., 319; 1863. Benecke, Fische Preuss., 162; 1881.

20—30 cm. Schnauze kurz, abgestumpft. Platte des Pflugscharbeins dreieckig, am Hinterrande mit 4—5 Zähnen. Stiel des Pflugscharbeins flach ausgehöhlt, mit 2 Zahnreihen. Schwanzflosse in der Jugend ausgerandet, später abgestutzt. Rücken blauschwarz oder dunkel olivengrün; Seiten dunkel messingglänzend; Bauch weiss oder gelblich; Rücken und Seiten mit schwarzen oder rothen, oft blaugesäumten Flecken. Brust-, Bauch- und Afterflosse gelblich; Rücken-, Fett- und Schwanzflosse wie der Rücken gefärbt.

Laichzeit Oktober bis December. 500—2000 gelbliche oder röthliche, 4—5 mm grosse Eier an kiesigen Stellen klarer Bäche.

Nahrung: kleine Fische, Würmer, Insekten, Krebse, Tritonen.

Schmarotzer: Ascaris obtusocaudata R.. Ancyracanthus cystidicola R., impar Sd., Cucullanus globosus Z., Echinorynchus clavaeceps Z., globulosus R., angustatus R., proteus W., clavula Duj., fusiformis Z., linstowii Ham., Distomum laureatum Z., appendiculatum R., tereticolle R., Placoplectanum sagittatum D., Taenia longicollis R., Triaenophorus nodulosus R., Lernaea esocina Brm., Argulus foliaceus L.

In klaren Bächen und Flüssen mit steinigem Grunde und von Flüssen durchströmten Seen. Verbreitet.

2. SALMO *trutta* L. Meerforelle.

S. rostro brevi obtuso, vomeris lamina triangulari postice dentata, petiolo elongato carina alta dentata.

B 11—13 D 3/9—11 P 1/12—13 V 1/8 A 3/8—9 C 19 Sq 20—24/120—130/18—20.

Salmo *trutta* Linné f. suec. 122; 1761. syst. nat. 509; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 181 t. 21; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 21; 1788. Agassiz, poiss. eur., t. 6. 7. 7a. 8; 1839.

Salmo *lacustris* Linné syst. nat. 510; 1766. Agassiz, poiss. eur. t. 14. 15. 15a; 1839.

Salmo *goedenii* Bloch, Fische Deutschl., 3, 196 t. 102; 1785.

Salmo *schiefermülleri* Bloch, Fische Deutschl., 3, 198 t. 103; 1785.

Rheinanken Wartmann ap. Bloch, Fische Deutschl., 3, 227; 1785.

Fario *argenteus* Valenciennes poiss. 21, 294 t. 616; 1848.

Fario *lemanus* Valenciennes poiss. 21, 300 t. 617; 1848.

Salar *schiffermülleri* Valenciennes poiss. 21, 344; 1848. Heckel, Sitzb. Ak. Wien 8, 349 t. 3 f. 1. 2. 3; 1851. Heckel u. Kner, Fische Oestr. 261; 1858.

Fario *marsiglii* Heckel, Sitzb. Ak. Wien, 8, 348 t. 3 f. 6. 7. 8; 1851. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 267; 1858.

Salar *lacustris* Heckel u. Kner, Fische Oestr., 265; 1858.

Trutta *lacustris* Siebold, Fische Mitteleur., 301; 1863.

Trutta *trutta* Siebold, Fische Mitteleur., 314; 1863. Benecke, Fische Preuss., 161; 1881.

50—60 cm. Schnauze kurz, abgestumpft. Mann zur Laichzeit oft mit Unterkieferhaken. Platte des Pflugscharbeins dreieckig, am Hinterrande mit 3—4 Zähnen. Stiel des Pflugscharbeins lang, mit einer hohen, 1—2 reihig bezahnten Längsleiste. Schwanzflosse in der Jugend ausgeschnitten, später abgestutzt. Rücken blaugrau; Seiten und Bauch silberglänzend, meist mit zerstreuten schwarzen Flecken; Rücken-, Fett- und Schwanzflosse grauschwarz; Brust-, Bauch- und Afterflosse ungefärbt.

Laichzeit Oktober bis December.

Nahrung: Amphipoden, Fische.

Schmarotzer: Ascaris acus Bl., clavata R., obtusocaudata R., dentata R., Cucullanus globulosus Z., elegans Z., Echinorynchus proteus W., fusiformis Z., Distomum laureatum Z., tereticolle R., appendiculatum R., folium Olf., truttae Moul., Triaenophorus nodulosus R., Taenia longicollis R., Cyathocephalus truncatus P., Bothriocephalus proboscideus R., infundibuliformis R., latus L., Caligus rapax Edw.

Nordsee, Ostsee, zum Laichen in die Flüsse aufsteigend; als Standfisch in Alpenseen: **R** Bodensee; **D** Ammersee, Würmsee, Tegernsee, Schliersee, Chiemsee, Walchensee, Königsee.

3. SALMO *salar* L. Lachs.

S. rostro producto angusto, vomeris lamina quinquangulari inermi, petiolo elongato carina humili uniseriatim dentata.

B 11—12 D 3—4/9—11 P 1/13 V 1/8 A 3/7—8 C 19 Sq 25—26/120—130/18.

Salmo *salar* Linné f. suec. 121; 1761. syst. nat. 509; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 162 t. 20; 1783. 3, 185 t. 98; 1785. Agassiz poiss. eur. t. 1. 1a. 1b. 2; 1839. Günther, Fische d. Neckars, 111; 1853. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 273; 1858.

Salmo *hamatus* Cuvier règne animal 2, 303; 1829. Valenciennes poiss. 21, 212 t. 615; 1848.

Salmo *salmo* Valenciennes poiss. 21, 169 t. 614; 1848.

TRUTTA *salar* Siebold, Fische Mitteleur., 292; 1863. Benecke, Fische Preuss., 157; 1881.

1 m. Schnauze schmächtig, gestreckt, beim laichreifen Manne mit Unterkieferhaken. Platte des Pflugscharbeins fünfeckig, zahnlos. Stiel des Pflugscharbeins lang, mit einer niedrigen, einreihig bezahnten Längsleiste. Schwanzflosse in der Jugend ausgerandet, später abgestutzt. Rücken graublau oder schwarzblau; Seiten heller; Bauch silberweiss. Oberseite mit zerstreuten schwarzen Flecken. Zur Laichzeit die Haut auf Rücken und Flossen schwartig verdickt.

Laichzeit September bis November. 10—20 000 orangerothe, 6 mm grosse Eier auf kiesigem Grunde der Flüsse.

Nahrung: Thiere aller Art, besonders Fische.

Schmarotzer: Ascaris clavata R., capsularia D., Agamonema capsularium D., commune D., Cucullanus elegans Z., Echinorynchus proteus W., pachysomus Cr., Distomum varicum Z., ocreatum R., appendiculatum R., reflexum Cr., miescheri Zsch., Stenobothrium appendiculatum D., Schistocephalus dimorphus Cr., Bothriocephalus cordiceps Ldy., proboscideus R., Tetrabothrium minimum Lw., Tetrarynchus grossus R., solidus Dr., Argulus foliaceus L.

In der Nordsee und Ostsee; steigt zum Laichen im Sommer die Flüsse hinauf.

2. S. **Epitomynis.**[1])

Vomer brevis, petiolo edentulo.

Pflugscharbein kurz, mit zahnlosem Stiele.

4. SALMO *hucho* L. Huch.

S. subteres; vomeris lamina postice ordine 5—7 dentium transverso, petiolo planiusculo utrinque carinato; osse linguali medio edentulo.

D 4/9—10 P 1/14—16 V 1/8—9 A 4—5/7—9 C. 19

Linné syst. nat. 510; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 3, 193 t. 100; 1785. Meidinger pisc. austr. t. 45; 1794. Agassiz poiss. eur. t. 12. 13. 13a; 1839. Valenciennes poiss. 21, 226; 1848. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 277; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 288; 1863.

1—2 m. Leib fast walzig. Auf der Pflugscharplatte hinten 5—7 Zähne quer; Stiel fast flach, mit einer starken Mittelleiste auf der oberen und einer kurzen dünnen auf der unteren Seite. Mittleres Zungenbein zahnlos. Rücken grau oder braun; Seiten heller; Bauch silberweiss. Rücken und Seiten mit schwarzen eckigen Flecken. Flossen weisslich.

---

[1]) *ἐπίτομος* kurz, *ὕνις* Pflugschar.

Laichzeit April, Mai.

Schmarotzer: Triaenophorus nodulosus R., Bothriocephalus proboscideus R., Distomum tereticolle R., Echinorynchus clavaeceps Z., proteus W., Cucullanus globosus R.

In der Donau und ihren aus den Alpen kommenden Nebenflüssen.

5. SALMO *salvelinus* L. Saibling.

S. compressiusculus; vomeris lamina postice ordine 5—7 dentium angulato, petiolo concavo; osse linguali antico grosse dentato, medio minute dentato.

D 3/9—10 P 1/12—14 V 1/8 A 3/8—9 C 19.

S. *salvelinus* Linné syst. nat. 511; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 3, 189 t. 99; 1785. Meidinger, pisc. austr. t. 22; 1788. Valenciennes poiss. 21, 246; 1848. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 280; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 280; 1863.

S. *alpinus* Linné f. suec. 122; 1761. syst. nat. 510; 1766. Schrank, Schr. berl. Ges. ntf. Fr., 2, 297; 1781. Meidinger, pisc. austr., t. 19; 1786.

S. *umbla* Linné syst. nat. 512; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 3, 195 t. 101; 1785. Agassiz poiss. eur. t. 9. 10. 10a. 11; 1839. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 285; 1858.

15—60 cm. Leib etwas seitlich zusammengedrückt. Auf der Pflugscharplatte hinten 5—7 gekrümmte Zähne, in der Jugend oft quer, im Alter stets im Dreieck; Stiel seitlich zusammengedrückt, tief kahnförmig ausgehöhlt. Vorderes Zungenbein grob bezahnt; auf dem mittleren eine kleinbezahnte längliche Knochenplatte. Rücken blaugrau oder braungrün; Seiten weisslich oder gelblich mit hellen runden Flecken; Bauch orangeroth oder gelb; Brust-, Bauch- und Afterflosse gelblich bis orangeroth, am Vorderrande milchweiss gesäumt.

Laichzeit Oktober bis December. Eier 4—5 mm gross.

Schmarotzer: Ascaris truncatula R., Echinorynchus proteus W., Distomum seriale R., folium Olf., laureatum Z., tereticolle R., Taenia longicollis R., salmonis umblae Zsch., ocellata R., Triaenophorus nodulosus R., Tetrarynchus lotae Ben., Bothriocephalus infundibuliformis D., salmonis umblae Köll., latus L., Ligula digramma Cr.

In klaren Gebirgsseen, in der Tiefe. **R** Vierwaldstädter, Wallenstädter, Züricher, Zuger See, Egerisee, Bodensee; **D** Christsee, Weissensee, Alpsee, Hintersee, Königsee, Würmsee, Ammersee, Tegernsee, Schliersee, Walchensee, Grünsee.

6. F. ESOCIDAE.

Cirri nulli. Malae superioris margo ossibus intermaxillaribus et supramaxillaribus constans. Os dentatum, supramaxillaria edentula.

Spiraculum amplum. Pinna dorsalis postica, e regione analis. Pinna adiposa nulla.

Mund ohne Barteln. Rand der Oberkinnlade von Zwischenkiefer und Oberkiefer gebildet. Bezahnung stark, Oberkiefer zahnlos. Kiemenöffnung sehr weit. Rückenflosse auf dem Schwanze über der Afterflosse. Keine Fettflosse.

1. G. ESOX L.

Rostrum depressum, mala inferiore longiore, rictu amplo. Squamae cyclodes minutae fixae. Pinna caudalis emarginata.

Schnauze gestreckt, breit, abgeplattet, mit vortsehendem Unterkiefer; Mundspalte sehr weit. Kleine festsitzende Rundschuppen. Schwanzflosse ausgerandet.

1. ESOX *lucius* L. Hecht.

E. trunco aequali, cauda contracta, linea laterali interrupta.

B 12 D 7–8/13—15 P 1/13 V 1/8 A 4—5/12—13 C 19 Sq 14/110–130/16–20.

Linné f. suec. 125; 1761. syst. nat. 516; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 291 t. 32; 1783. Meidinger pisc. austr. t. 10; 1785. Valenciennes poiss. 18, 279; 1846. Günther, Fische d. Neckars 107; 1853. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 287; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 325; 1863. Benecke, Fische Preuss., 165; 1881.

30 cm bis 2 m. Leib gestreckt, mässig zusammengedrückt. Rücken und Bauch fast geradlinig und parallel. Schwanz abgesetzt zusammengezogen. Kopf breit, vorne flach gedrückt, stumpf; Unterkiefer vorstehend; Maul bis unter die Augen gespalten. Seitenlinie unregelmässig unterbrochen und verschoben. Schwanzflosse stumpfwinklig ausgeschnitten. Oberseite graugrün oder gelblichgrün; Rücken dunkler; Seiten heller mit gelblichen Flecken; Bauch weiss mit schwarzen Punkten.

Laichzeit Februar bis April. Etwa 100000 gelbliche, 3 mm grosse Eier an flachen, pflanzenbewachsenen Ufern.

Nahrung: Fische, Mäuse, Ratten, junge Wasservögel.

Schmarotzer: Ascaris mucronata Sk., acus Bl., adiposa Sk., cristata Lw., capsularia R., Filaria obturans Pr., Cucullanus elegans Z., Echinorynchus tuberosus Z., angustatus R., proteus W., Distomum folium Olf., tereticolle R., appendiculatum R., nodulosum Z., esocis lucii R., campanula Duj., Gyrodactylus elegans Nm., Gastrostomum fimbriatum Sb., Tetraonchus monenteron D., Tylodelphys clavata D., Triaenophorus nodulosus R., Taenia ocellata R., Bothriocephalus infundibuliformis R., latus L., Caryophyllaeus mutabilis R., Ligula digramma Cr., Cyathocephalus truncatus P., Piscicola geometra Blv.,

Ergasilus sieboldii Ndm., Lernaeocera esocina Burm., Argulus foliaceus L.

In stehenden und ruhig fliessenden Gewässern. Gemein.

7. F. CYPRINIDAE.

Corpus sqamosum. Malae superioris margo ossibus intermaxillaribus constans. Os edentulum. Ossa faucalia inferiora dentium ordinibus 1—3. Pinna adiposa nulla.

Körper beschuppt. Rand der Oberkinnlade von den Zwischenkiefern gebildet. Mund zahnlos. Auf den unteren Schlundknochen 1—3 Reihen von Zähnen. Keine Fettflosse.

1. G. COBITIS L.

Os cirrosum. Dentes faucales uniseriales. Infra oculos aculeus. Pinna dorsalis super ventralibus. Squamae exiguae. Physa bilocularis, bullâ osseâ inclusa.

Am Munde 6—12 Barteln. Schlundzähne einreihig. Auf den Unteraugen-Knochen ein Stachel. Rückenflosse den Bauchflossen gegenüber. Schuppen sehr klein. Schwimmblase theilweise von einer mit den Wirbeln zusammenhängenden Knochenkapsel umschlossen, durch eine Längsscheidewand getheilt.

1. COBITIS *taenia* L. Steinpeitzger.

C. compressa, ore infero, cirris 6 brevibus in mala superiore, dentibus faucalibus 8—10 gracilibus acutis, aculeis subocularibus furcatis erectilibus, pinna caudali rotundata.

B 3 D 3/7 P 1/6—8 V 1/5 A 3/5 C 15—16.

Linné f. suec. 120; 1761. syst. nat. 499; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 280 t. 31 f. 2; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 32; 1790. Valenciennes poiss. 18, 58; 1846. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 303; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 338; 1863. Benecke, Fische Preuss., 147; 1881.

8—12 cm. Leib gestreckt, seitlich zusammengedrückt. Mund klein, unterständig, mit 6 sehr kurzen Barteln. Schlundzähne schlank und spitz. Augenstachel beweglich, gabelig. Seitenlinie sehr kurz. Schwanzflosse abgerundet. Beim Manne der zweite Strahl der Brustflosse verdickt. Gelblich; Oberseite schwarzbraun punktirt; auf dem Rücken und auf beiden Seiten je eine Längsreihe brauner Flecken.

Laichzeit April, Mai.

Nahrung: kleine Thiere, modernde Pflanzenstoffe.

Schmarotzer: Echinorynchus clavaeceps Z., Distomum transversale R., Diplostomum cuticola D., Caryophyllaeus mutabilis R., Ligula digramma Cr.

In fliessenden und stehenden Gewässern, im Schlamme und Sande wühlend. Verbreitet.

2. COBITIS *barbatula* L. Schmerle.

C. antice teres, postice compressiuscula, ore infero, cirris 6 in mala superiore, dentibus faucalibus 8—10 gracilibus acutis, aculeis subocularibus brevibus obtusis subcutaneis, pinna caudali truncata.

B 3 D 3/7 P 1/12 V 1/7 A 3/5 C 18.

Linné f. suec. 120; 1761. syst. nat. 499; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 284 t. 31 f. 3; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 18; 1786. Valenciennes poiss 18, 14 t. 520; 1846. Günther, Fische d. Neckars, 104; 1853. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 301; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 337; 1863. Benecke, Fische Preuss., 145; 1881.

10—15 cm. Leib vorne walzig, hinten mässig zusammengedrückt. Mund klein, unterständig, mit 6 ziemlich langen Barteln, wovon 4 kürzere in der Mitte der Oberlippe, 2 längere an den Mundwinkeln stehen. Schlundknochen schlank und spitz. Augenstachel sehr kurz, in einer Hautfalte verborgen. Rücken und Bauch unbeschuppt. Schwanzflosse abgestutzt. Oberseite olivengrün bis schwärzlich; Bauch graugelblich; Seiten mit beiden Farben marmorirt.

Laichzeit April, Mai. Eier klein, zahlreich, zwischen Steinen.

Nahrung: Insekten, Würmer, Fischlaich.

Schmarotzer: Ascaris trigonura D., dentata R., barbatulae R., Gordius aquaticus Gm., tricuspidatus Meissn., subbifurcus Sb., Echinorynchus proteus W., clavaeceps Z., linstowii Ham., Distomum globiporum R., Gyrodactylus elegans Nm., Cysticercus cobitidis Bgh., Caryophyllaeus mutabilis R., Taenia sagittata Gr.

In rasch fliessenden Bächen, an Seeufern mit kiesigem Grunde. Allgemein verbreitet.

3. COBITIS *fossilis* L. Schlammpeitzger.

C. antice teres, postice anceps, ore terminali, cirris 6 in mala superiore, 4 in inferiore, dentibus faucalibus 12—14 compressis obtusis, aculeis subocularibus longis subcutaneis, pinna caudali rotundata.

B 4 D 3/5—6 P 1/10 V 1/5 A 3/5 C 16.

Linné f. suec. 120; 1761. syst. nat. 500; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 275 t. 31 f. 1; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 47; 1794. Valenciennes poiss. 18, 46; 1846. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 298; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 335; 1863. Benecke, Fische Preuss., 143; 1881.

15—30 cm. Leib lang gestreckt, vorne walzig, hinten zusammengedrückt. Mund klein, endständig, sehr beweglich, mit 10 Barteln, von denen 6 an der Oberlippe, 4 kleinere an der Unterlippe stehen. Haut schleimig. Augenstachel lang, in einer Hautfurche verborgen. Schlundzähne zusammengedrückt. Schwanzflosse abgerundet. Ober-

seite ledergelb bis dunkelbraun, dunkler gefleckt; an den Seiten eine breite schwarzbraune Längsbinde; Bauch orange.

Laichzeit April bis Juni. Etwa 140 000 Eier an Wasserpflanzen.

Nahrung: Insekten, Würmer, Fischlaich.

Schmarotzer: Ascaris piscicola Lw., Gordius aquaticus Gm., Distomum transversale R., Tylodelphys craniaria D., Tetraonchus cruciatus Wedl.

In Gewässern mit schlammigem Grunde. Verbreitet.

2. G. PELECYS Ag.

Cirri nulli. Os superum. Corpus compressum, humile, ventre cultratum. Pinnae pectorales longae; dorsalis brevis; analis longa. Stria lateralis flexuosa. Squamae caducae.

Mund oberständig, ohne Barteln. Leib zusammengedrückt, niedrig, mit scharfer Bauchkante. Brustflossen lang; Rückenflosse kurz; Afterflosse lang. Seitenlinie mit starken Krümmungen. Schuppen leicht abfallend.

1. PELECYS *cultratus* Ag. Sichling.

B 3 D 3/7—8 P 1/15 V 2/7 A 3/26—29 C 19 Sq 14—15/100—108/5—6 Df 2.5 — 5.2.

Cyprinus c. Linné f. suec. 130; 1761. syst. nat. 531; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 327 t. 37; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 25; 1788.

Pelecus c. Agassiz Mém. soc. sc. nat. Neuchâtel 1, 39; 1835. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 126; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 152; 1863. Benecke, Fische Preuss., 125; 1881.

Leuciscus c. Valenciennes poiss. 17, 330; 1844.

25—35 cm. Leib gestreckt, stark zusammengedrückt. Rücken gerundet, fast gerade. Bauch messerartig scharf, weich, stark gewölbt. Mundspalte steil aufwärts gerichtet. Kinn verdickt, in einen Ausschnitt des Zwischenkiefers eingreifend. Brustflossen lang, spitz, sichelförmig. Schwanzflosse gablig. Schuppen lose. Seitenlinie wellenförmig gebogen. Oberseite blau oder grünlich; Seiten röthlich silberfarben; Brust-, Rücken- und Schwanzflosse graulich, Bauch- und Afterflosse gelblich oder röthlich.

Laichzeit Mai bis Juli. Etwa 100 000 Eier an Pflanzen.

Nahrung: Würmer, ? Stichlinge.

Schmarotzer: Ancyracanthus denudatus D., Caryophyllaeus mutabilis R.

In den der Ostsee zufliessenden Strömen und der Donau.

3. G. LEUCASPIUS H.

Cirri nulli. Os superum. Abdomen inter pinnas ventrales et anum carinatum. Stria lateralis brevis. Squamae caducae.

Mund oberständig, ohne Barteln. Bauch zwischen Bauchflossen und After kantig. Seitenlinie unvollständig. Schuppen leicht abfallend.

1. LEUCASPIUS *delineatus* Sb. Moderlieschen.

B 3 D 3/8 P 1/13 V 2/8 A 3/11—13 C 19 Sq 7—8/48—50/4 Df 5—4 aut 5—5.

Squalius *delineatus* Heckel, Fische Syr., 51; 1843. Fische Oestr., 193; 1858.

Leuciscus *stymphalicus* Valenciennes poiss. 17, 295 t. 498; 1844.

Leucaspius *abruptus* Heckel u. Kner, Fische Oestr., 145; 1858.

Leucaspius *delineatus* Siebold, Fische Mitteleur., 171; 1863. Benecke, Fische Preuss., 131; 1881.

6—10 cm. Leib gestreckt, zusammengedrückt. Bauch zwischen Bauchflossen und After gekielt. Mundspalte steil aufwärts gerichtet. Kinn etwas verdickt, in eine Vertiefung des Zwischenkiefers eingreifend. Schlundzähne meist 5—4, seltener 5—5, zusammengedrückt, gekerbt, an der Spitze umgebogen. Seitenlinie auf die ersten 8—12 Schuppen beschränkt. Schuppen sehr leicht abfallend. Hinter dem After eine aus 3 Wülsten bestehende Geschlechtswarze. Rücken grünlichgelb; Seiten silberglänzend, mit einem stahlblauen Längsstreifen; Flossen farblos, durchscheinend.

Laichzeit April.

In Seen, Sümpfen, an Flussufern. Kurisches Haff; **P** Pregel; **Wl** Spirdingsee, Heubuder See bei Danzig; **E** Havel; **Wr** in einem Nebenflüsschen der Oker bei Braunschweig, ? bei Gifhorn in Torfgräben.

4. G. ALBURNUS H.

Cirri nulli. Mentum prominens. Dentes faucales biseriales, extus bini. Pinna dorsalis brevis, aculeo nullo, ventralibus posterior; analis longa. Abdomen inter pinnas ventrales et anum acute carinatum nudum. Squamae caducae.

Mund ohne Barteln. Kinn verdickt, in einen Ausschnitt des Zwischenkiefers passend. Schlundzähne zweireihig, in der äusseren Reihe 2. Rückenflosse kurz, ohne Stachel, hinter den Bauchflossen. Afterflosse lang. Zwischen Bauchflossen und After eine scharfe schuppenlose Bauchkante. Schuppen lose.

1. ALBURNUS *lucidus* H. Ukelei.

A. ore obliquo, dentibus faucalibus interioribus crenatis.

B 3 D 3/8 P 1/15 V 2/8 A 3/17—20 C 19 Sq 8/47—53/3 Df 2.5—5.2 aut 2.5—4.2.

Cyprinus *alburnus* Linné f. suec. 130; 1761. syst. nat. 531; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 69 t. 8 f. 4; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 30; 1788.

ABRAMIS *alburnus* Nilsson ichth. scand. 31; 1832. Günther, Fische d. Neckars, 86; 1853.

LEUCISCUS *alburnus* Valenciennes poiss. 17, 272; 1844.

ALBURNUS *lucidus* Heckel u. Kner, Fische Oestr., 131; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 154; 1863. Benecke, Fische Preuss., 127; 1881.

10—12 cm. Mundspalte schief. Unterkiefer vorstehend, am Kinne verdickt, in eine Grube des Zwischenkiefers eingreifend. Schlundzähne zusammengedrückt, am Ende hakig; die inneren gekerbt. Rückenflosse über dem After. Afterflosse vor dem Ende der Rückenflosse beginnend. Schuppen fast glatt. Rücken bläulichgrün; Seiten und Bauch silberglänzend; Flossen grau.

Laichzeit April bis Juni. 30—80 000 Eier an seichten Stellen.

Nahrung: Würmer, Insekten.

Schmarotzer: Filaria echinata Lw., Ancyracanthus denudatus D. Dispharagus filiformis Zsch., Echinorynchus proteus W., clavaeceps Z., tuberosus Z., Distomum globiporum R., Dactylogyrus minor Wg., alatus Lw., Taenia torulosa Batsch, Caryophyllaeus mutabilis R., Ligula monogramma Cr., digramma Cr.

In Flüssen und Seen; gesellig an der Oberfläche. Gemein.

2. ALBURNUS *bipunctatus* H. Alandbleke.

A. ore terminali subobliquo, dentibus faucalibus integris, stria laterali nigro-marginata.

B 3 D 3/7—8 P 1/14 V 2/7—8 A 3/15--17 C 19 Sq 9/47—50/4 Df 2.5—5.2 aut 2.5—4.2.

CYPRINUS *bipunctatus* Bloch, Fische Deutschl., 1, 64 t. 8 f. 1; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 16; 1786.

LEUCISCUS *bipunctatus* Valenciennes poiss. 17, 259; 1844.

LEUCISCUS *baldneri* Valenciennes poiss. 17, 262 t. 497; 1844.

ABRAMIS *bipunctatus* Günther, Fische d. Neckars, 83; 1853.

ALBURNUS *bipunctatus* Heckel u. Kner, Fische Oestr., 135; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 163; 1863. Benecke, Fische Preuss., 128; 1881.

9—12 cm. Mund endständig, etwas schief. Kinn wenig verdickt. Schlundzähne ungekerbt, am Ende hakig. Afterflosse hinter der Rückenflosse. Rücken bräunlichgrün oder blau, Seiten hellgrünlich. Seitenlinie beiderseits von einem schmalen schwarzen Streifen eingefasst. Oberhalb der Seitenlinie, manchmal auch unterhalb, je 3 Schuppenlängsreihen mit einem dreieckigen schwarzen Flecke auf jeder Schuppe. Zu beiden Seiten des Rückens eine schwarzblaue Binde vom Kiemendeckel bis zum Schwanze. Rücken-, Brust- und Schwanzflosse grau; Bauch- und Afterflosse gelblich oder röthlich, zur Laichzeit orange.

Laichzeit Mai, Juni. Eier auf Kiesgrund in schnellfliessendem Wasser.

Schmarotzer: Taenia torulosa Batsch, Caryophyllaeus mutabilis R.

In klaren fliessenden und stehenden Gewässern; am Grunde, gesellig. Verbreitet.

3. ALBURNUS *mento* H. Schiedling.

A. mento crasso prominente; ore obliquo; ossium faucalium processu anteriore elongato; dentibus faucalibus interioribus crenatis.

B 3 D 3/8 P 1/15 V 2/8—9 A 3/14—16 C 19 Sq 10/65—68/4.

Aspius *m.* Perty Isis 720; 1832.

Leuciscus *m.* Valenciennes poiss. 17; 271; 1844.

Alburnus *m.* Heckel u. Kner, Fische Oestr., 139; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 161; 1863.

14—24 cm. Leib langgestreckt, wenig zusammengedrückt; Rücken fast gerade. Kinn verdickt, stark hervorragend; Mundspalte schief. Vorderer Schlundknochen-Fortsatz sehr verlängert. Innere Schlundzähne gekerbt. Afterflosse hinter der Rückenflosse, nach hinten sehr niedrig. Schuppen klein mit ziemlich deutlichen Radien. Rücken blaugrün ins stahlblaue; Seiten silberweiss, atlasglänzend; Rücken- und Schwanzflosse schwärzlich angeflogen; untere Flossen blassröthlich oder graulich.

Laichzeit Mai, Juni.

In Voralpen-Seen. **D** Ammersee, Starenberger See, Chiemsee, Attersee, Traunsee.

5. G. ASPIUS Ag.

Cirri nulli. Mentum prominens incrassatum. Dentes faucales biseriales, extus terni. Pinna analis longa. Abdomen inter pinnas ventrales et anum obtuse carinatum; carina squamosa. Squamae mediocres.

Mund ohne Barteln. Kinn verdickt, in einen Ausschnitt des Zwischenkiefers passend. Schlundzähne zweireihig, in der äusseren Reihe jederseits 3. Afterflosse lang. Zwischen Bauchflossen und After eine stumpfe, beschuppte Bauchkante. Schuppen mässig gross.

1. ASPIUS *rapax* Ag. Rapfe.

A. ore amplo subobliquo, pinna anali profunde emarginata.

B 3 D 3/8 P 1/16 V 2/8—9 A 3/14 C 19 Sq 11—12/67—70/4—5 Df 3.5—5.3.

Cyprinus *aspius* Linné f. suec. 128; 1761. syst. nat. 530; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 61 t. 7; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 35; 1790.

Aspius *rapax* Agassiz Mém. soc. sc. nat. Neuchâtel 1, 38; 1835. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 142; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 169; 1863. Benecke, Fische Preuss., 130; 1881.

Leuciscus *aspius* Valenciennes poiss. 17, 265; 1844.

40—80 cm. Mund weit, etwas schräg. Schlundzähne cylindrisch, ungekerbt, am Ende hakig. Rückenflosse vorne viel höher als hinten; ausgerandet. Afterflosse tief ausgerandet. Scheitel dunkel olivengrün; Rücken blau- oder grüngrau; Seiten bläulich silberglänzend; Bauch weiss. Rücken- und Schwanzflosse grau; Brustflosse grauröthlich; Bauch- und Afterflosse röthlich. Mann zur Laichzeit auf dem Kopfe und dem Hinterrande der Brust-, Rücken- und Schwanzschuppen mit einem Ausschlage von halbkugeligen Körnchen.

Laichzeit April bis Juni. 80—100 000 Eier an Steinen oder Pflanzen auf dem Grunde langsam fliessender Gewässer.

Nahrung: Fische, vorzüglich Alburnus lucidus; Mäuse, Wasserratten.

Schmarotzer: Cucullanus elegans Z., Agamonema aspii D., Taenia torulosa Batsch.

In grösseren Strömen und Seen. Verbreitet.

6. G. ABRAMIS C.

Cirri nulli. Labium inferius medio interruptum. Dentes faucales sulcati. Corpus valde compressum. Abdomen inter pinnas ventrales et anum carinatum; carina nuda. Pinna dorsalis brevis; analis elongata. Squamae fixae, mediocres; praedorsales diremptae.

Mund ohne Barteln. Unterlippe in der Mitte unterbrochen. Schlundzähne mit einer Furche. Leib stark seitlich zusammengedrückt. Zwischen Bauchflossen und After eine unbeschuppte Bauchkante. Rückenflosse kurz, ohne starken Stachel. Afterflosse lang. Schuppen mässig gross, festsitzend, die des Vorderrückens gescheitelt.

1. ABRAMIS *brama* Ag. Brachse.

A. alta, ore subinfero, dentibus faucalibus uniserialibus, pinna anali sub dorsali incipiente.

B 3 D 3/9 P 1/15 V 2/8 A 3/23—28 C 19 Sq 12—13/51—54/6—7 Df 5—5.

Cyprinus *b.* Linné f. suec. 127; 1761. syst. nat. 531; 1766. Bloch, Fische Deutschl, 1, 95 t. 13; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 43; 1794. Valenciennes poiss. 17, 9; 1844.

Abramis *b.* Agassiz Mém. soc. sc. nat. Neuchâtel 1, 39; 1835. Günther, Fische d. Neckars, 96; 1853. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 104; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 121; 1863. Benecke, Fische Preuss., 118; 1881.

40—70 cm. Leib sehr hoch. Schnauze nicht vorspringend; Mund halb unterständig. Rückenflosse hinter der Körpermitte, vorne viel höher als hinten. Afterflosse unter der Rückenflosse beginnend. Brustflossen zurückgelegt die Bauchflossen erreichend. Rücken grau oder braun; Seiten silbergrau oder bräunlich; Bauch weisslich; Flossen grau. Mann zur Laichzeit mit kleinen, erst weissen, später gelben Knötchen auf Scheitel, Schnauze, Kiemendeckel, Schuppen und den Strahlen der parigen Flossen.

Laichzeit Mai, Juni. 2—300 000 gelbliche, 1,5 mm grosse, klebrige Eier an Wasserpflanzen.

Nahrung: Insekten, Würmer, Pflanzen.

Schmarotzer: Ascaris cristata Lw., Ichthyonema sanguineum R., Echinorynchus angustatus R., clavaeceps Z., globulosus R., proteus W., Distomum globiporum R., Monostomum praemorsum Nm., constrictum D., Diplozoum paradoxum Nm., Gyrodactylus elegans Nm., Dactylogyrus auriculatus D., dujardinianus D., Holostomum musculicola Wdb., Diplostomum cuticola D., Tetracotyle ovata Lw., Taenia torulosa Batsch, Caryophyllaeus mutabilis R., Ligula digramma Cr., Ergasilus sieboldii Nm.

In Haffen, Seen, Teichen; auf pflanzenbewachsenem Grunde. Verbreitet.

2. ABRAMIS *vimba* V. Zärte.

A. longa, ore infero, rostro producto, dentibus faucalibus uniserialibus, pinna anali post dorsalem incipiente, squamis postdorsalibus carinatis.

B 3 D 3/8 P 1/15 V 2/9—10 A 3/17—20 C 19 Sq 9—10/58—60/5—6 Df 5—5.

Cyprinus *wimba* Linné f. suec. 130; 1761. syst. nat. 531; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 49 t. 4; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 38; 1790.

Abramis *melanops* Heckel, Ann. Wien. Mus., 2, 1, 154 t. 9 f. 3; 1840. Valenciennes poiss. 17, 61; 1844. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 112; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 127; 1863.

Abramis *vimba* Valenciennes poiss. 17, 65; 1844. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 109; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 125; 1863. Benecke, Fische Preuss., 120; 1881.

Abramis *elongatus* Valenciennes poiss. 17, 75; 1844.

20—30 cm. Leib gestreckt. Schnauze weit über den Unterkiefer hervorragend, stumpf. Hinterrücken durch eine Längsleiste der Schuppen in der Mittellinie gekielt. Brustflossen zurückgelegt die Bauchflossen nicht erreichend. Afterflosse hinter der Rückenflosse

beginnend. Oberseite grünblau, Seiten und Bauch silberweiss; Rücken- und Schwanzflosse graublau; Brust-, Bauch- und Afterflosse blassgelb. Zur Laichzeit Oberseite bis unter die Seitenlinie herab tief schwarz; Lippen, ein Streifen auf der Unterseite von der Kehle bis zum Schwanze, die parigen Flossen und der Grund der Afterflosse dunkel orange; Rücken- und Schwanzflosse, der obere Rand der Brustflossen und der Saum der Afterflosse schwarz. Mann zur Laichzeit mit kleinen weisslichen Körnchen am Kopfe und auf vielen Schuppen.

Laichzeit März bis Mai. 2—300 000 Eier.

Nahrung: pflanzliche und thierische Stoffe.

Schmarotzer: Ascaris vimbae Lw., Echinorynchus proteus W., globulosus R., Distomum globiporum R., Diplostomum lenticola Lw., Diplozoum paradoxum Nm., Dactylogyrus cornu Lw., sphyra Lw., Caryophyllaeus mutabilis R.

Ostsee, zum Laichen in die Flüsse steigend; Elbe; Donau, bayrische und österreichische Seen.

3. ABRAMIS *ballerus* V. Zope.

A. longa, ore terminali obliquo.

B 3 D 3/8 P 1/15 V 2/8 A 3/36—39 C 19 Sq 14—15/69—73/8—9 Df 5—5.

Cyprinus *b.* Linné f. suec. 129; 1761. syst. nat. 532; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 78 t. 9; 1783.

Abramis *b.* Valenciennes poiss. 17, 45; 1844. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 113; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 130; 1863. Benecke, Fische Preuss., 122; 1881.

30 cm. Leib stark zusammengedrückt, gestreckt. Kopf klein. Mund endständig; Spalte schräg aufwärts. Schlundknochen sehr schlank. Rücken bläulich-, schwärzlich- oder bräunlichgrün; Seiten und Bauch silberglänzend. Unpare Flossen graulich, parige gelblich, alle schwärzlich gesäumt.

Laichzeit Mai, Juni.

Schmarotzer: Diplozoum paradoxum Nm., Caryophyllaeus mutabilis R.

Im unteren Stromlaufe der der Ostsee zuströmenden Flüsse und der Elbe.

4. ABRAMIS *sapa* Ndm.

A. longiuscula, ore subinfero, rostro obtuso crasso.

Cyprinus *s.* Pallas zoogr. rosso-as. 3, 328; 1831.

Leuciscus *s.* Valenciennes poiss. 17, 49; 1844.

Abramis *s.* Nordmann f. pont. 506 t. 21 f. 2. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 115; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 131; 1863.

20—30 cm. Leib stark zusammengedrückt, etwas gestreckt. Mund halb unterständig; Schnauze stumpf, dick. Silberweiss, atlasglänzend; Rücken wenig dunkler; Flossen weisslich, schwärzlich gesäumt.

Laichzeit April, Mai.

Donau.

5. ABRAMIS *blicca* Ag. Güster.

A. alta, ore terminali, dentibus faucalibus biserialibus uncinatis.

B 3 D 3/8 P 1/14—15 V 2/8 A 3/19—23 C 19 Sq 9—10/45—48/5—6 Df 2.5—5.2 aut 3.5—5.3.

Cyprinus *björkna* Linné f. suec. 130; 1761.

Cyprinus *blicca* Bloch, Fische Deutschl., 1, 83 t. 10; 1783.

Cyprinus *ballerus* Meidinger, pisc. austr., t. 7; 1785.

Abramis *blicca* Agassiz Mém. soc. sc. nat. Neuchâtel 1, 39; 1835. Günther, Fische d. Neckars, 93; 1853.

Leuciscus *blicca* Valenciennes poiss. 17, 31; 1844.

Blicca *argyroleuca* Heckel u. Kner, Fische Oestr., 120; 1858.

Blicca *laskyr* Heckel u. Kner, Fische Oestr., 123; 1858.

Blicca *björkna* Siebold, Fische Mitteleur., 138; 1863. Benecke, Fische Preuss., 123; 1881.

20—30 cm. Leib hoch. Schnauze nicht vorspringend. Schlundzähne am Ende hakig. Afterflosse unter dem Hinterrande der Rückenflosse beginnend. Oberseite dunkel blaugrün mit bräunlichem Schimmer; Seiten bläulich oder röthlich silberglänzend; Bauch weiss. Rücken-, After- und Schwanzflosse graublau; Brust- und Bauchflossen ganz oder am Grunde röthlich. Zur Laichzeit die Seiten geschwärzt, Brust- und Bauchflossen und der Grund der Afterflosse orange, Rücken- und Schwanzflosse am Grunde röthlich durchscheinend. Mann zur Laichzeit mit weissem, kleinkörnigem Hautausschlage auf den Kiemendeckeln und dem Hinterrande vieler Schuppen.

Laichzeit Mai, Juni. Etwa 100 000 fast 2 mm grosse Eier an Wasserpflanzen.

Nahrung: Würmer, Insekten.

Schmarotzer: Ascaris piscicola Lw., Trichosoma brevispiculum Lw., Echinorynchus proteus W., Distomum globiporum R., bliccae Lw., Diplozoum paradoxum Nm., Dactylogyrus alatus Lw., Gastrostomum fimbriatum Sb., Diplostomum cuticola D., Tetracotyle ovata Lw., Caryophyllaeus mutabilis R., Ligula monogramma Cr., digramma Cr.

In Flüssen und Seen. Verbreitet.

7. G. RHODEUS Ag.

Cirri nulli. Dentes faucales 5 uniseriales compressi sulcati. Corpus compressum altum. Stria lateralis brevis. Squamae magnae.

Mund ohne Barteln. Schlundzähne 5, einreihig, zusammengedrückt, mit einer Furche. Leib zusammengedrückt, hoch. Seitenlinie unvollständig. Schuppen gross.

1. RHODEUS *amarus* Ag. Bitterling.

B 4 D 3/9—10 P 1/10 V 2/6 A 3/9 C 19 Sq 10—12/34—38/5 Df 5—5.

Cyprinus *a.* Bloch, Fische Deutschl., 1, 67 t. 8 f. 3; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 37; 1790. Valenciennes poiss. 17, 81; 1844.

Rhodeus *a.* Agassiz Mém. soc sc. nat. Neuchâtel 1, 37; 1835. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 100; 1858. Krauss, Jahresh. V. Ntk. Württemb., 14, 117; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 116 t. 1; 1863. Benecke, Fische Preuss., 116; 1881.

6—8 cm. Mund klein, halb unterständig. Seitenlinie auf die ersten 5—6 Schuppen beschränkt. Rücken grau- oder braungrün. Seiten bläulich silberglänzend, in der hinteren Hälfte mit grünem Längsstreife. Rückenflosse grau, die anderen Flossen röthlich. Mann während der Laichzeit mit weissem körnigem Höker auf der Schnauze, metallglänzend, mit blauen Seiten, rothem Bauche, hochrother, schwarzgesäumter Rücken- und Afterflosse. Weib mit 5 mm hoher Geschlechtswarze, die sich zur Laichzeit zu einer 3 cm langen Legeröhre verlängert.

Laichzeit Mai, Juni. Das Weib legt wenige, längliche, 3 mm lange, schwefelgelbe Eier in die Kiemenhöhle von Unionen, namentlich U. cygneus.

Nahrung: Algen, Würmer.

Schmarotzer: Diplozoon paradoxum Ndm., Dactylogyrus megastomus Wg., Caryophyllaeus mutabilis R.

In langsam fliessenden reinen Gewässern; gesellig. Verbreitet.

8. G. CHONDROSTOMUS Ag.

Cirri nulli. Os inferum; labium inferius cartilagineum cultratum. Dentes faucales uniseriales. Squamae mediocres.

Mund unterständig, ohne Barteln. Unterkiefer mit knorpelhartem, schneidendem Lippenrande. Schlundzähne einreihig. Schuppen mässig gross.

1. CHONDROSTOMUS *naso* Ag. Nase.

C. rostro producto conico, rictu transverso subrecto.

B 3 D 3/8-10 P 1/15—16 V 1—2/8—9 A 3/10—12 C 19 Sq 8—9/56—66/5—6 Df 6—6 aut 7—6 aut 7—7.

Cyprinus *nasus* Linné syst. nat. 530; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 45 t. 3; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 12; 1786.

Chondrostoma *nasus* Agassiz Mém. soc. sc. nat. Neuchâtel 1, 38; 1835. Valenciennes poiss. 17, 384; 1844. Günther, Fische d. Neckars,

99; 1853. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 217; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 225; 1863. Benecke, Fische Preuss., 142; 1881.

25—40 cm. Schnauze stark vorragend, kegelförmig. Mund von fast geraden, hornartigen Lippenrändern begrenzt. Schlundzähne seitlich zusammengedrückt, oben schräg abgeschliffen. Leib gestreckt, mässig zusammengedrückt. Oberseite schwärzlich grün; Seiten und Bauch silberfarben; Rückenflosse graulich, die übrigen Flossen röthlich, Schwanzflosse dunkelgrau gesäumt. Zur Laichzeit Mann auf Kopf und Schuppenrändern, Weib auf Scheitel und Schnauze mit weisslichem körnigem Hautausschlage.

Laichzeit April, Mai. Etwa 8000 Eier auf Kiesgrund in schnellfliessendem Wasser.

Nahrung: Algen, kleine Thiere.

Schmarotzer: Echinorynchus clavaeceps Z., Distomum globiporum R., Dactylogyrus forceps Lkt., Diplozoon paradoxum Nm., Diplostomum cuticola D., volvens Nm., Caryophyllaeus mutabilis R., Tracheliastes polycolpus Nm.

In Flüssen. Verbreitet.

2. CHONDROSTOMUS *genei* Bp.

C. rostro brevi obtuso, rictu arcuato.

B 3 D 3/8 P 1/14—15 V 2/8 A 3/8—9 C 19 Sq 8—9/52—56/5—6 Df 5—5.

Leuciscus *g.* Bonaparte ic. f. it., fol. 126* t. 114 f. 2; t. 116 f. 1.

Chondrostoma *g.* Bonaparte pesci eur. 28; 1846. Heckel, Sitzb. Ak. Wien, 8, 377 t. 7 f. 7—11; 1851. Fische Oestr., 220; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 230; 1863.

20 cm. Schnauze wenig vorragend, stumpf abgerundet. Mundspalte flach gebogen. Leib gestreckt. Rücken hellgrünlichgrau, matt goldglänzend; Seiten silberig, etwas geschwärzt; über der Seitenlinie eine graue Längsbinde. Flossen gelblichweiss, orange gesäumt.

Rhein bei Basel.

9. G. TINCA C.

Cirri 2. Os terminale. Dentes faucales uniseriales. Squamae parvae, cuti crassae immersae.

Mund endständig; in jedem Mundwinkel eine Bartel. Schlundzähne einreihig. Schuppen klein, tief in die dicke, schleimige Haut eingelagert.

1. TINCA *chrysitis* Ag. Schleihe.

B 3 D 4/8—9 P 1/15—17 V 2/8—9 A 3—4/6—7 C 19 Sq 30—32/95—100/20 Df 5—4 aut 5—5.

CYPRINUS *tinca* Linné f. suec. 128; 1761. syst. nat. 526; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 105 t. 14. 15; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 13; 1786.

TINCA *chrysitis* Agassiz Mém. soc. sc. nat. Neuchâtel 1, 37; 1835.

TINCA *vulgaris* Valenciennes poiss. 16, 322 t. 484; 1842. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 75; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 106; 1863. Benecke, Fische Preuss., 111; 1881.

LEUCISCUS *tinca* Günther, Fische d. Neckars, 50; 1853.

20—30 cm. Leib gedrungen, wenig zusammengedrückt. Schlundzähne keulenförmig. Am Kopfe, auf dem Vordeckel, Unteraugenknochen, Unterkiefer und in der Seitenlinie feine dichtstehende Poren. Der ganze Körper mit einer dicken, schleimigen, durchsichtigen Oberhautschicht bedeckt, in welche die kleinen Schuppen eingelagert sind. Flossen dick, fleischig, abgerundet; Schwanzflosse schwach ausgerandet. Der 1. Strahl der Bauchflossen beim Manne verdickt. Körper schwarz- oder olivengrün mit durchschimmerndem Goldglanze, am Bauche heller; Rücken- und Schwanzflosse dunkelgrün, dunkelblau oder schwarz; Brust- und Bauchflossen braun.

Laichzeit Mai bis Juli. 2—300 000 kleine gelbliche Eier an Wasserpflanzen.

Nahrung: todte und lebende Pflanzen und Thiere.

Schmarotzer: Cucullanus tincae R., Agamonema tincae D., Ascaris acus Bl., Echinorynchus clavaeceps Z., globulosus R., proteus W., angustatus R., Distomum globiporum R., perlatum Nm., Taenia unilateralis R., macropeos Wedl., Caryophyllaeus mutabilis R., Triaenophorus nodulosus R., Monobothrium tuba D., Argulus foliaceus L.

In Flüssen, Seen, Teichen mit schlammigem Grunde. Verbreitet.

10. G. LEUCISCUS Kl.

Cirri nulli. Pinna dorsalis brevis, radio osseo nullo. Pinna analis post dorsalem, brevis.

Mund ohne Barteln. Rückenflosse kurz, ohne Knochenstrahl. Afterflosse nach vorn nicht bis unter die Rückenflosse reichend, kurz.

1. S. **Phoxinus** Ag.

Dentes faucales 2.5—4.2 compressi uncinati. Squamae exiguae. Linea lateralis interrupta. Pinna dorsalis post ventrales.

Schlundzähne 2.5—4.2, zusammengedrückt, mit hakiger Spitze. Schuppen sehr klein. Seitenlinie unvollständig. Rückenflosse zwischen Bauch- und Afterflosse.

1. LEUCISCUS *phoxinus* V. Elritze.

L. P. teres, ore terminali, rostro obtuso convexo.

B 3 D 3/7 P 1/15 V 2/8 A 3/7 C 19 Sq 8—10/80—90/8—10 Df 2.5—4.2 aut 2.4—4.2.

Cyprinus *phoxinus* Linné syst. nat. 528; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 76 t. 8 f. 5; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 39; 1790.

Cyprinus *aphya* Linné f. suec. 131; 1761. syst. nat. 528; 1766. Meidinger, pisc. austr., t. 15; 1786.

Cyprinus *rivularis* Pallas zoogr. rosso-as. 3, 330; 1831.

Phoxinus *laevis* Agassiz Mém. soc. sc. nat. Neuchâtel 1, 37; 1835. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 200; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 222; 1863. Benecke, Fische Preuss., 140; 1881.

Leuciscus *phoxinus* Valenciennes poiss. 17, 363; 1844. Günther, Fische d. Neckars 53; 1853.

8—13 cm. Leib walzlich, Schwanz zusammengedrückt. Mund klein, endständig; Schnauze stumpf, gewölbt. Schuppen klein, zart, wenig deckend. Ein Längsstreif am Rücken und am Bauche schuppenlos. Seitenlinie hinter der Mitte unregelmässig unterbrochen. Rücken dunkel olivengrün, schwärzlich marmorirt; Seiten silberglänzend oder messinggelb; Bauch weiss, gelblich oder purpurroth.

Laichzeit Mai, Juni. Eier an flachen, sandigen Ufern.

Nahrung: kleine Wasserthiere.

Schmarotzer: Ascaris phoxini Lw., Ancyracanthus denudatus D., Agamonema ovatum D., Echinorynchus proteus W., tuberosus Z., linstowii Ham., Diplozoum paradoxum Ndm., Gyrodactylus elegans Ndm., Dactylogyrus auriculatus Ndm., Diplostomum cuticola D., Distomum globiporum R., Bothriocephalus granularis R., Tracheliastes polycolpus Ndm.

In klaren Bächen, Flüssen und Seen mit Sand- und Kiesgrund. Verbreitet.

2. S. **Telestes** Bp.

Dentes faucales 2.5—4.2 compressi uncinati. Squamae mediocres. Linea lateralis integra. Pinna dorsalis supra ventrales.

Schlundzähne 2.5—4.2, zusammengedrückt, an der Spitze hakenförmig gebogen. Schuppen mittelgross. Seitenlinie vollständig. Rückenflosse den Bauchflossen gegenüber.

2. LEUCISCUS *aphya* Ag. Strömer.

L. T. teres, ore subinfero, pinna anali rotundata.

B 3 D 2/8 P 1/13—14 V 2/8 A 3/8—9 C 19 Sq 8—9/46—60/4—5.

Cyprinus *aphya* Hartmann helv. ichth. 200; 1827. Agassiz Isis 1048; 1828.

Leuciscus *aphya* Agassiz Mém. soc. sc. nat. Neuchâtel 1, 38; 1835.

Leuciscus *agassizii* Valenciennes poiss. 17, 254 t. 495; 1844.

Telestes *aphya* Bonaparte cipr. eur. 1845.

TELESTES *agassizii* Heckel, Sitzb. Ak. Wien, 8, 386; 1851. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 206; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 212; 1863.

LEUCISCUS *muticellus* Günther, Fische d. Neckars 57; 1853 c. ic.

12—25 cm. Leib gestreckt, walzig. Mund klein, halbunterständig; Schnauze mässig gewölbt. Unterrand der Afterflosse abgerundet. Rücken grau; Seiten und Bauch weissglänzend; Seitenlinie orangegelb; über ihr zur Laichzeit eine breite schwärzliche Längsbinde.

Laichzeit März, April.

In schnellfliessenden klaren Flüssen. **D** Iller, Lech, Isar, Amper, Würm, Inn, Mangfall; **R** Sihl, Neckar.

3. S. **Squalius** Bp.

Dentes faucales 2.5—5.2 compressi uncinati. Pinna dorsalis supra ventrales.

Schlundzähne 2.5—5.2, zusammengedrückt, an der Spitze hakenförmig gebogen. Rückenflosse den Bauchflossen gegenüber.

3. LEUCISCUS *vulgaris* V. Häsling.

L. S. compressiusculus, ore subinfero angusto, rostro convexo, pinna anali emarginata.

B 3 D 3/7 P 1/16—17 V 2/8 A 3/8—9 C 19 Sq 7—8/47—52/4 Df 2.5—5.2.

CYPRINUS *leuciscus* Linné syst. nat. 528; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 3, 178 t. 97 f. 1; 1785.

CYPRINUS *dobula* Bloch, Fische Deutschl., 1, 54 t. 5; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 29; 1788.

LEUCISCUS *argenteus* Agassiz Mém. soc. sc. nat. Neuchâtel 1, 38; 1835.

LEUCISCUS *rodens* Agassiz Mém. soc. sc. nat. Neuchâtel 1, 39 t. 1 f. 1.2; 1835.

LEUCISCUS *rostratus* Valenciennes poiss. 17, 201; 1844.

LEUCISCUS *vulgaris* Valenciennes poiss. 17, 302; 1844. Günther, Fische d. Neckars, 65; 1853.

SQUALIUS *lepusculus* Heckel, Sitzb. Ak. Wien, 9, 109 t. 11 f. 1—4; 1852. Fische Oestr., 186; 1858.

SQUALIUS *chalybaeus* Heckel, Sitzb. Ak. Wien, 9, 111 t. 12 f. 1—4; 1852. Fische Oestr., 188; 1858.

SQUALIUS *rodens* Heckel, Sitzb. Ak. Wien, 9, 113 t. 12 f. 5.6; 1852. Fische Oestr., 189; 1858.

SQUALIUS *rostratus* Heckel, Sitzb. Ak. Wien, 9, 113 t. 13; 1852. Fische Oestr., 192; 1858.

Squalius *leuciscus* Heckel, Sitzb. Ak. Wien, 9, 110 t. 11 f. 5.6; 1852. Fische Oestr., 191; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 203; 1863. Benecke, Fische Preuss., 139; 1881.

20—25 cm. Leib etwas zusammengedrückt. Maul klein, etwas unterständig; Schnauze etwas gewölbt. Rücken- und Afterflosse schwach ausgerandet. Rücken und Scheitel bräunlich oder schwarzblau; Seiten und Bauch silberglänzend, Seiten oft gelblich. Rücken- und Schwanzflosse schwärzlich grün oder graulich gelb; übrige Flossen gelblich oder orange; Vorderrand der Brustflossen rauchig getrübt. Iris gelblich.

Laichzeit April, Mai.

Schmarotzer: Ligula digramma Cr., Caryophyllaeus mutabilis R., Taenia torulosa Batsch, Gyrodactylus elegans Nm., Gastrostomum fimbriatum Sb., Echinorynchus clavaeceps Z., proteus W.

In Bächen, Flüssen, Seen. Verbreitet.

4. LEUCISCUS *cephalus* Kr. Döbel.

L. S. teretiusculus, ore terminali amplo, rostro depresso, pinnae analis margine convexo, squamis nigro limbatis.

B 3 D 3/8 P 1/16—17 V 2/8 A 3/7—9 C 19 Sq 7—8/44—46/3—4 Df 2.5—5.2.

Stämm Linné act. upsal. 35 t. 3; 1744.

Cyprinus *grislagine* Linné f. suec. 129; 1761.

Cyprinus *cephalus* Linné syst. nat. 527; 1766.

Cyprinus *idus* Bloch, Fische Deutschl., 1, 323 t. 36; 1783.

Leuciscus *dobula* Valenciennes poiss. 17, 172; 1844. Günther, Fische d. Neckars, 69; 1853.

Leuciscus *frigidus* Valenciennes poiss. 17; 234; 1844.

Squalius *dobula* Heckel, Sitzb. Ak. Wien, 9, 80 t. 8 f. 1—7; 1852. Fische Oestr., 180; 1858.

Leuciscus *cephalus* Krøyer Danm. fiske 3, 482; 1853.

Squalius *cephalus* Heckel, Sitzb. Ak. Wien, 9, 69 t. 8 f. 8.9; 1852. Siebold, Fische Mitteleur., 200; 1863. Benecke, Fische Preuss., 137; 1881.

40—60 cm. Leib wenig zusammengedrückt. Maul weit, endständig, etwas schief. Schauze platt. Rücken- und Afterflosse mit leicht convexem Rande. Rücken schwarzgrün; Seiten gelblichgrün; Bauch heller. Seitenschuppen schwarz gesäumt. Rücken- und Schwanzflosse schwärzlichgrün; Bauch- und Afterflosse mennigroth, feuerroth, oder orange mit besonders lebhaft gefärbten Strahlen. Iris silberglänzend.

Laichzeit Mai, Juni. Ungefähr 100 000 Eier an Wasserpflanzen.

Nahrung: kleine Thiere, Frösche, Mäuse.

Schmarotzer: Ascaris dentata R., Dispharagus denudatus D., Agamonema ovatum D., Echinorynchus proteus W., globulosus R., Distomum globiporum R., tereticolle R., Aspidogaster limacodes D., Dactylogyrus forceps Lkt., tuba Lw., Diplostomum cuticola D., Tetracotyle typica D., Caryophyllaeus mutabilis R., Ligula digramma Cr.

In klaren Flüssen an langsam fliessenden Stellen. Verbreitet.

4. S. **Scardinius** Bp.

Dentes faucales 3.5—5.3 compressi crenati. Abdomen carinatum squamis circumflexis. Pinna dorsalis post ventrales.

Schlundzähne 3.5—5.3, zusammengedrückt, gekerbt. Bauch zwischen Bauchflossen und After scharfkantig mit dachförmigen Schuppen. Rückenflosse zwischen Bauch- und Afterflosse.

5. LEUCISCUS *erythrophthalmus* V. Rothfeder.

L. S. ore terminali perobliquo.

B 3 D 3/8—9 P 1/15—16 V 2/8 A 3/10—12 C 19 Sq 7/40—42/3—4 Df 3.5—5.3.

Cyprinus *e.* Linné f. suec. 129; 1761. syst. nat. 530; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 37 t. 1; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 24; 1788.

Scardinius *e.* Bonaparte f. it. t. 115.116. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 153; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 180; 1863. Benecke, Fische Preuss., 134; 1881.

Leuciscus *e.* Valenciennes poiss. 17, 107; 1844. Günther, Fische d. Neckars 80; 1853.

20—30 cm. Leib zusammengedrückt, ziemlich hoch. Mund klein, sehr steil. Rücken blau- oder braungrün; Seiten silberig mit etwas Messingglanz; Bauch weiss. Flossen blutroth. Iris goldgelb mit rothem Flecke.

Laichzeit April, Mai. Etwa 100000 Eier an pflanzenreichen Stellen.

Nahrung: Würmer.

Schmarotzer: Diplozoum paradoxum Nm., Dactylogyrus fallax Wg., difformis Wg., crucifer Wg., Distomum globiporum R., Holostomum musculicola Wdb., Diplostomum volvens Nm., cuticola D., Ligula digramma Cr., Triaenophorus nodulosus R., Caryophyllaeus mutabilis R., Echinorynchus proteus W., angustatus R., clavaeceps Z. Trichosoma tomentosum Duj., Ascaris acus Bl., cyprini erythrophthalmi R., mucronata Sk., Ancyracanthus denudatus D.

In ruhigen Gewässern. Gemein.

5. S. **Idus** H.

Dentes faucales 3.5—5.3 compressi uncinati integri. Abdomen obtusum. Pinna dorsalis post ventrales.

Schlundzähne 3.5—5.3, zusammengedrückt, an der Spitze hakig gebogen, ungekerbt. Bauch ohne scharfe Kante. Rückenflosse hinter den Bauchflossen.

6. LEUCISCUS *idus* V. Aland.

L. I. compressus, ore terminali.

B 3 D 3/8 P 1/15—16 V 2/8 A 3/9—10 C 19 Sq 9—10/54—59/4—5 Df 3.5—5.3.

Cyprinus *idus* Linné f. suec. 128; 1761. syst. nat. 529; 1766.

Cyprinus *orfus* Linné syst. nat. 530; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 3, 175 t. 96; 1785.

Cyprinus *jeses* Linné syst. nat. 530; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 58 t. 6; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 42; 1794.

Cyprinus *idbarus* Meidinger, pisc. austr., t. 14; 1786.

Leuciscus *jeses* Valenciennes poiss. 17, 160; 1844.

Leuciscus *orphus* Valenciennes poiss. 17, 224; 1844.

Leuciscus *idus* Valenciennes poiss. 17, 228; 1844.

Idus *melanotus* Heckel u. Kner, Fische Oestr., 147; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 176; 1863. Benecke, Fische Preuss., 133; 1881.

Idus *miniatus* Heckel u. Kner, Fische Oestr., 151; 1858.

30—60 cm. Leib gestreckt, zusammengedrückt. Mund endständig, klein. Rücken schwarzblau oder schwarzgrün, messingglänzend; Seiten bläulichweiss; Bauch silberglänzend. Rücken- und Schwanzflosse grauviolett, übrige Flossen röthlich.

Laichzeit April, Mai. Gegen 100 000 sehr kleine Eier an Steinen und Wasserpflanzen.

Schmarotzer: Ancyracanthus denudatus D., Ascaris leucisci idi D., acus Bl., Trichosoma tomentosum Duj., Echinorynchus proteus W., globulosus R., angustatus R., Distomum globiporum R., inflexum R., Aspidogaster limacodes D., Diplostomum cuticola D., Tetracotyle typica D., echinata D., Diplozoum paradoxum Ndm., Taenia torulosa Batsch, idi Vib., Caryophyllaeus mutabilis R., Bothriocephalus capillicollis Mégn., Lamproglena pulchella Ndm., Tracheliastes polycolpus Ndm.

In grösseren Flüssen und Seen; an der Oberfläche. Verbreitet.

6. S. **Metallites.**[1])

Dentes faucales 6—5 aut 5—5, anteriores conici, posteriores compressi oblique defricti.

---

[1]) μεταλλίτης metallglänzend.

Schlundzähne 6—5 oder 5—5, die vorderen kegelig; die hinteren zusammengedrückt, schräg abgeschliffen.

7. LEUCISCUS *rutilus* Ag. Plötze.

L. M. compressus, ore terminali, dentibus faucalibus posterioribus crenatis, pinna dorsali ventralibus posteriore.

B 3 D 3/10—11 P 1/15 V 2/8 A 3/9—11 C 19 Sq 7—8/42—44/3—4 Df 6—5 aut 5—5.

Cyprinus *rutilus* Linné f. suec. 130; 1761. syst. nat. 529; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 41 t. 2; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 26; 1788.

Leuciscus *rutilus* Agassiz Mém. soc. sc. nat. Neuchâtel 1, 38; 1835. Valenciennes poiss. 17, 130; 1844. Günther, Fische d. Neckars, 74; 1853. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 169; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 184; 1863. Benecke, Fische Preuss., 136; 1881.

Leuciscus *pausingeri* Heckel, Fische Syr., 49; 1843. Fische Oestr., 172; 1858.

20—25 cm. Leib zusammengedrückt. Mund endständig, wenig schräg, klein. Zwischen Bauchflossen und After keine Kante. Rücken blaugrün oder graublau; Seiten silberglänzend; Bauch weiss. Flossen mennigroth. Iris roth.

Laichzeit April, Mai. 80—100 000 Eier an pflanzenreichen Untiefen. Mann mit weissen Knötchen auf Scheitel und Rücken.

Schmarotzer: Ichthyonema sanguineum R., Ascaris dentata R., acus Bl., Distomum globiporum R., Diplozoum paradoxum Nm., Dactylogyrus fallax Wg., dujardinianus D., trigonostomus Wg., Diplostomum volvens Nm., cuticola D., Ligula digramma Cr., Caryophyllaeus mutabilis R.

In stillen Gewässern. Gemein.

8. LEUCISCUS *virgo* H. Nerfling.

L. M. compressus, ore subinfero, dentibus faucalibus posterioribus crenatis, pinna dorsali ventralibus contraria.

B 3 D 3/9—12 P 1/16—17 V 2/8—9 A 3/11 C 19 Sq 7/46—49/4 Df 6—5 aut 5—5.

Cyprinus *idus* Meidinger, pisc. austr., t. 36; 1790.

Leuciscus *virgo* Heckel, Sitzb. Ak. Wien, 9, 69 t. 6.7; 1852. Fische Oestr., 175; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 191; 1863.

20—40 cm. Leib zusammengedrückt, gestreckt. Kopf kurz, stumpf zugespitzt; Schnauze stumpf; Mund klein, halb unterständig. Schlundknochen plump, eckig; hintere Schlundzähne gekerbt. Schuppen gross. Rückenflosse über den Bauchflossen. Schwanzflosse breit,

halbmondförmig ausgeschnitten. Rücken grünlichbraun; Seiten bläulich stahlglänzend; Bauch weiss. Rückenflosse geschwärzt; Brustflosse gelblich; Bauch-, After- und Schwanzflosse orange.

Laichzeit April, Mai. Mann mit knotigem Hautausschlage.

D Donau, Inn.

9. LEUCISCUS *meidingeri* H. Perlfisch.

L. M. teretiusculus elongatus, ore subinfore, rostro tumido, dentibus faucalibus integris, pinna dorsali ventralibus contraria.

B 3 D 3/8—9 P 1/16—17 V 2/8—9 A 3/9—11 C 19 Sq 9—10/62—67/5—6 Df 6—5.

Cyprinus *grislagine* Meidinger, pisc. austr., t. 40; 1790.

Leuciscus *meidingeri* Heckel, Sitzb. Ak. Wien, 9, 88 t. 9; 1852. Fische Oestr., 178; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 196; 1863.

40—60 cm. Leib walzlich, langgestreckt. Kopf vorne abgestumpft; Stirn breit; Schnauze aufgetrieben; Mund halb unterständig. Schlundzähne mit grosser Krone und gewölbten Kauflächen, ungekerbt. Schuppen klein. Rückenflosse über den Bauchflossen; Schwanzflosse tief ausgeschnitten. Rücken schwärzlichgrün; Seiten heller; Bauch weiss. Schuppen schwärzlich gefleckt. Bauch- und Afterflosse röthlich oder bläulich; übrige Flossen grau.

Laichzeit Mai, Juni. Mann mit dornigem, bernsteingelbem Hautausschlage.

Schmarotzer: Distomum globiporum R., Caryophyllaeus mutabilis R.

D Chiemsee, Traunsee, Attersee, Mondsee; in grosser Tiefe.

11. GOBIO C.

Cirri 2. Os inferum. Dentes faucales biseriati uncinati. Pinna dorsalis brevis, radio osseo nullo, e regione ventralium; analis brevis.

2 mundwinkelständige Barteln. Mund unterständig. Schlundzähne zweireihig, hakig. Rückenflosse kurz, ohne verknöcherten Strahl, den Bauchflossen gegenüberstehend. Afterflosse kurz.

1. GOBIO *fluviatilis* Ag. Gründling.

G. subcylindricus, cauda compressa, rostro obtuso convexo, cirris brevibus.

B 3 D 3/7 P 1/14—15 V 2/8 A 3/6 C 19 Sq 6/40—44/5 Df 2.5—5.2 aut 3.5—5.2.

Cyprinus *gobio* Linné syst. nat. 526; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 73 t. 8 f. 2; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 23; 1788.

Gobio *fluviatilis* Agassiz Mém. soc. sc. nat. Neuchâtel 1, 36; 1835. Valenciennes poiss. 16, 300 t. 481; 1842. Siebold, Fische Mitteleur., 112; 1863. Benecke, Fische Preuss., 115; 1881.

Gobio *obtusirostris* Valenciennes poiss. 16, 311; 1842.
Leuciscus *gobio* Günther, Fische d. Neckars, 44; 1853.
Gobio *vulgaris* Heckel u. Kner, Fische Oestr., 90; 1858.

10—15 cm. Leib gestreckt, wenig zusammengedrückt. Schnauze stumpf, gewölbt. Barteln bis unter die Augen reichend. Rücken grau- oder gelbgrünlich, schwarz gesprenkelt; Seiten silberglänzend mit bläulichem Schimmer. Flossen graugelb; Rücken- und Schwanzflosse dunkel gefleckt.

Laichzeit Mai, Juni. Eier 2 mm gross, hell bläulich, an flachen Stellen mit Steingrund.

Nahrung: kleine Thiere, faulende Pflanzenstoffe.

Schmarotzer: Ascaris cuneiformis R., Agamonema ovatum D., Echinorynchus clavaeceps Z., angustatus R., proteus W., globulosus R., linstowii Ham., Gastrostomum fimbriatum Sb., Dactylogyrus major Wg., Diplostomum cuticola D., Diplozoum paradoxum Nm., Caryophyllaeus mutabilis R., Ligula digramma Cr.

In Bächen mit Sand- oder Thongrund, gesellig. Verbreitet.

2. GOBIO ***uranoscopus*** Ag.

G. cylindricus, cauda tereti tenui, capite dorsoque depressis, rostro lato declivi, cirris longis.

B 3 D 2/7 P 1/13 V 1/6 A 2/6 C 19 Sq 5/40—42/4.

Cyprinus *u.* Agassiz Isis 1048 t. 12 f. 1; 1828.

Gobio *u.* Agassiz Mém. soc. sc. nat. Neuchâtel 1, 36; 1835. Valenciennes poiss. 16, 312; 1842. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 93; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 115; 1863.

12—13 cm. Leib gestreckt, walzig; Kopf und Rücken niedergedrückt; Schwanz walzig, schmächtig. Schnauze breit, schräg abfallend. Barteln fast bis zur Brustflosse reichend. Weisslich; Oberseite grau, ungefleckt; vom Rücken zur Seitenlinie herab mehrere schwarze Querbinden. Flossen gelblich; auf der Rücken- und Schwanzflosse 1 oder 2 braune Fleckenbinden.

Laichzeit Mai, Juni.

D Isar, Salzach.

12. G. BARBUS C.

Cirri 2 aut 4. Dentes faucales triseriati. Pinna dorsalis brevis, radio tertio osseo crasso; analis brevis.

Mund mit 2 oder 4 Barteln. Schlundzähne dreireihig. Rückenflosse kurz; ihr dritter Strahl verknöchert, verdickt. Afterflosse kurz.

1. BARBUS ***fluviatilis*** Ag. Barbe.

B. labiis tumidis, cirris 4 crassis, pinnae dorsalis radio osseo serrato.

B 5 D 3/8—9 P 1/15—17 V 2/8 A 3/5 C 19 Sq 11—12/58—60/7—8 Df 2.3.5—5.3.2.

Cyprinus *barbus* Linné syst nat. 525; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 138 t. 18; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 11; 1786.

Barbus *fluviatilis* Agassiz Mém. soc. sc. nat. Neuchâtel 1, 37; 1835. Valenciennes poiss. 16, 125; 1842. Günther, Fische d. Neckars, 40; 1853. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 79; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 109; 1863. Benecke, Fische Preuss., 113; 1881.

30—50 cm. Leib gestreckt, wenig zusammengedrückt. Schnauze rüsselförmig; Oberlippe weit vorstehend, fleischig; Unterlippe wulstig. 2 Barteln an der Oberlippe, 2 längere in den Mundwinkeln. Nasenöffnung doppelt, die hintere durch einen Hautlappen bedeckt. Der 3. Strahl der Rückenflosse am Hinterrande gesägt. Schwanzflosse tief ausgeschnitten. Rücken grau- oder olivgrün mit bläulichem Schimmer; Seiten gelblich; Bauch weisslich. Rückenflosse dunkel graugrün, Schwanzflosse graugelblich; übrige Flossen gelbröthlich.

Laichzeit Mai, Juni. 8—10 000 hirsekorngrosse Eier.

Nahrung: Insektenlarven, Würmer, kleine Fische, thierische Abfälle.

Schmarotzer: Ascaris dentata R., Echinorynchus clavaeceps Z., globulosus R., angustatus R., proteus W., Distomum nodulosum Z., globiporum R., punctum Z., ferruginosum Lw., Monostomum cochleariforme R., Diplostomum brevicaudatum Nm., Dactylogyrus malleus Lw., Caryophyllaeus mutabilis R., Bothriocephalus rectangulus R., Triaenophorus nodulosus R.

In Flüssen und Seen; am Grunde. Verbreitet.

13. G. CYPRINUS L.

Os terminale. Squamae magnae. Pinnae dorsalis longae et analis brevis radius tertius osseus postice serratus.

Mund endständig. Schuppen gross. Rückenflosse lang, Afterflosse kurz; in beiden der dritte Strahl stark, am Hinterrande gesägt.

1. CYPRINUS *carpio* L. Karpfe.

C. cirris 4, dentibus faucalibus triserialibus, pinna dorsali truncata, caudali excisa.

B 3 D 3—4/17—22 P 1/15—16 V 2/8—9 A 3/5 C 17—19 Sq 5—6/35—39/5—6 Df 1.1.3—3.1.1.

C. *carpio* Linné f. suec. 127; 1761. syst. nat. 525; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 117 t. 16; 1783 Meidinger, pisc. austr., t. 6; 1785. t. 41; 1794. Valenciennes poiss. 16, 23; 1842. Günther, Fische d. Neckars, 35; 1853. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 54; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 84; 1863. Benecke, Fische Preuss., 106; 1881.

Rex cyprinorum Bloch, Fische Deutschl., 1, 137 t. 17; 1783.

C. *nudus* Bloch, Fische Deutschl., 3, 226; 1785.

C. *hungaricus* Heckel, Ann. Wien. Mus., 1, 222 t. 19 f. 1; 1835. Valenciennes poiss. 16, 65; 1842. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 60; 1858.

C. *elatus* Valenciennes poiss., 16, 62; 1842.

C. *regina* Valenciennes poiss. 16, 63; 1842. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 62; 1858.

C. *acuminatus* Heckel u. Kner, Fische Oestr., 58; 1858.

30—60 cm. Leib mässig zusammengedrückt. Mund ziemlich weit; Lippen dick. Jederseits am Unterkiefer eine kleine, am Mundwinkel eine grössere Bartel. Krone der Schlundzähne rundlich. Rückenflosse abgestutzt; Schwanzflosse ausgeschnitten. Der 3. Strahl der Rücken- und Afterflosse am Hinterrande grob gesägt. Rücken schwärzlich; Seiten und Bauch gelblich.

Laichzeit April bis Juni. 3—700 000 gelbliche 1,3 mm grosse Eier an Steinen und Pflanzen. Mann mit weissen Hautwarzen.

Nahrung: kleine Wasserthiere, zerfallende Pflanzenstoffe.

Schmarotzer: Piscicola geometra Blv., Gyrodactylus elegans Ndm., Dactylogyrus auriculatus Ndm., mollis Wedl., dujardinianus D., anchoratus Duj., Ascaris acus Bl., carpionis Lw., Echinorynchus clavaeceps Z., globulosus R., angustatus R., proteus W., Distomum globiporum R., Diplostomum cuticola D., Tetracotyle typica D., Caryophyllaeus mutabilis R., Lernaeocera cyprinacea L., Ergasilus sieboldii Ndm., Argulus foliaceus L.

In langsam fliessenden und stehenden Gewässern mit schlammigem Grunde. Verbreitet.

2. CYPRINUS *carassius* L. Karausche.

C. cirris subnullis, dentibus faucalibus uniserialibus, pinna dorsali rotundata, caudali emarginata.

B 3 D 3/14—21 P 1/12—13 V 2/7—8 A 3/5—6 C 19—20 Sq 7—8/31—35/5—6 Df 4—4.

Cyprinus *carassius* Linné f. suec. 128; 1761. syst. nat. 526; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 87 t. 11; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 27; 1788. Valenciennes poiss. 16, 82 t. 459; 1842. Günther, Fische d. Neckars, 38; 1853.

Cyprinus *gibelio* Bloch, Fische Deutschl., 1, 90 t. 12; 1783. Valenciennes poiss. 16, 90; 1842.

Carassius *vulgaris* Nilsson. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 67; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 98; 1863. Benecke, Fische Preuss., 109; 1881.

Carassius *gibelio* Nilsson. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 70; 1858.

CYPRINUS *moles* Valenciennes poiss. 16, 89; 1842.

CARASSIUS *moles* Heckel u. Kner, Fische Oestr., 71; 1858.

CARASSIUS *oblongus* Heckel u. Kner, Fische Oestr., 73; 1858.

10–30 cm. Leib stark zusammengedrückt, hoch. Mund eng; Lippen dünn. Barteln fehlend oder schwach angedeutet. Schlundzähne 4, einreihig; der erste kegelig, die übrigen spatelig mit einer Furche. Rückenflosse abgerundet; Schwanzflosse leicht ausgerandet. Der 3. Strahl der Rücken- und Afterflosse am Hinterrande fein gesägt. Rücken braungrün; Seiten messinggelb; Bauch gelblichweiss. Flossen gelblich, schwärzlich gesäumt.

Laichzeit Mai, Juni. 1—300 000 Eier an Pflanzen.

Nahrung: kleine Thiere, zerfallende Pflanzenstoffe.

Schmarotzer: Ichthyonema sanguineum R., Echinorynchus clavaeceps Z., Dactylogyrus anchoratus Duj., Diplozoum paradoxum Nm., Caryophyllaeus mutabilis R., Ligula digramma Cr., monogramma Cr., Lernaeocera cyprinacea L.

In stehenden Gewässern. Verbreitet.

8. F. SILURIDAE.

Os cirrosum. Malae superioris margo ossibus intermaxillaribus constans. Suboperculum nullum. Cutis nuda aut scutosa.

Mund mit Barteln. Oberkieferknochen verkümmert; Rand der Oberkinnlade von den Zwischenkiefern gebildet. Unterdeckel fehlend. Haut nackt oder mit Knochenschildern.

1. G. SILURUS L.

Cutis nuda. Pinna dorsalis brevis aculeo nullo; ventrales dorsali posteriores; analis elongata; caudalis rotundata; adiposa nulla.

Haut nackt. Rückenflosse sehr kurz, stachellos; Bauchflossen hinter der Rückenflosse; Afterflosse sehr lang; Schwanzflosse abgerundet; keine Fettflosse.

1. SILURUS *glanis* L. Wels.

S. cirris 6, capite lato, ore amplo.

B 16 D 1/4 P 1/14—17 V 11—13 A 90—92 C 17—19.

Linné f. suec. 120; 1761. syst. nat. 501; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 1, 309 t. 34; 1783. Meidinger, pisc. austr., t. 9; 1785. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 308; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 79; 1863. Benecke, Fische Preuss., 103; 1881.

1—4 m. Kopf breit, platt, vorne abgerundet; Leib vorne drehrund, hinten zusammengedrückt. Maul weit, mit mehreren Binden von Hechelzähnen. Am Oberkiefer 2 lange Barteln, am Unterkiefer 4 kürzere. Augen sehr klein. Vordere Nasenlöcher röhrenförmig,

nahe der Oberlippe; hintere vor und zwischen den Augen. Rückenflosse mitten zwischen Brust- und Bauchflossen. Dicht hinter und über der Wurzel der Brustflossen eine enge, in einen innerhalb der Brustmuskeln gelegenen Hohlraum führende Oeffnung. Hinter dem After eine Geschlechtswarze. Seitenlinie dem Rücken genähert. Oberseite schwärzlichgrün, heller marmorirt; Bauch weisslich.

Laichzeit Mai, Juni. 60—100 000 gelbliche 3 mm grosse Eier an Wasserpflanzen.

Nahrung: Wasserthiere, Aas.

Schmarotzer: Cucullanus elegans Z., Ascaris siluri Gm., glanidis Lw., Filaria bicolor Lw., Nematoideum siluri glanidis R., Echinorynchus globulosus R., angustatus R., proteus W., Distomum torulosum R., Dactylogyrus siluri glanidis Wg., Taenia osculata Gz., Ligula digramma Cr.

In grösseren Strömen und Seen auf dem Grunde. Verbreitet; fehlt im Wesergebiete.

2. C. ANACANTHI. Weichflosser.

Ossa supramaxillaria et intermaxillaria mobilia. Ossa faucalia inferiora discreta. Branchiae pectiniformes. Pinnarum radii articulati. Pinnae ventrales jugulares aut pectorales aut nullae. Physa clausa aut nulla.

Zwischenkiefer und Oberkiefer beweglich. Untere Schlundknochen getrennt. Kiemen kammförmig. Flossenstrahlen weich, gegliedert. Bauchflossen kehl- oder brustständig oder fehlend. Schwimmblase, wenn vorhanden, ohne Luftgang.

9. F. PLEURONECTIDAE.

Branchiae 4. Parabranchiae. Corpus valde compressum, pinnis dorsali et anali limbatum. Oculi in uno latere. Pinnae ventrales jugulares. Physa nulla.

4 Kiemen; Nebenkiemen vorhanden. Kopf und ein Theil des Körpers unsymmetrisch. Körper stark zusammengedrückt, sehr hoch, mit der einen Seite nach unten, mit der andern nach oben gerichtet. Obere Seite gefärbt, untere farblos, zuweilen gefleckt. Beide Augen auf der oberen Seite. Rücken- und Afterflosse sehr lang, ungetheilt. After weit nach vorn gerückt. Bauchflossen kehlständig. Keine Schwimmblase.

1. G. PLEURONECTES L.

Oculi dextri. Os angustum. Dentes maxillares minuti 1—2-seriales, in latere caeco majores. Vomer et palatina edentula. Pinna dorsalis supra oculos incipiens, radiis subsimplicibus. Squamae minutae aut nullae.

Augen auf der rechten, ausnahmsweise auf der linken Seite. Mundspalte eng. Kieferzähne klein, in ein oder zwei Reihen, auf der augenlosen Seite stärker. Pflugscharbein und Gaumenbeine zahnlos. Rückenflosse über den Augen beginnend, mit meist ungetheilten Strahlen. Schuppen sehr klein oder fehlend.

1. PLEURONECTES *flesus* L. Flunder.

P. dentibus conicis, cute scabra, squamis cycloideis, stria laterali subrecta, pinnae analis radio primo spinaceo.

B 6 D 55—57 P 10—11 V 6 A 1/38—42 C 14—18.

Pleuronectes *f.* Linné f. suec. 115; 1761. syst. nat. 457; 1776. Bloch, Fische Deutschlands, 2, 52 t. 44; 1784. Benecke, Fische Preussens, 98; 1881.

Platessa *f.* Siebold, Fische Mitteleur., 77; 1863.

20—30 cm. Zähne kegelförmig. Erster Strahl der Afterflosse ein kurzer Stachel. Haut mit spärlichen, tiefliegenden kleinen Rundschuppen bedeckt. Am Grunde jedes Strahles der Rücken- und Afterflosse ein vielspitziger Knochenhöker; eben solche zu beiden Seiten der die Brustflosse in einem sehr flachen Bogen umgehenden Seitenlinie; kleinere über die ganze Oberfläche zerstreut. Augenseite braungelb mit dunkleren Flecken; augenlose Seite gelblich weiss, schwarz gesprenkelt.

Laichzeit: Mai.

Nahrung: Muscheln, Insektenlarven.

Schmarotzer: Ascaris collaris R., flesi Lw, Agamonema commune C., flesi Lw., Heteracis foveolata R., Dacnitis fusiformis Mol., Echinorynchus angustatus R., proteus W., gibbosus R., pleuronectis platessoidis R., teriticollis, Distomum atomum R., appendiculatum R., furciferum Ols., Bothriocephalus punctatus R., Triaenophorus nodulosus R., Cucullanus heterochrous, Caligus curtus M.

In der Nordsee und Ostsee, in die Flüsse aufsteigend.

10 F. GADIDAE.

Spiraculum amplum. Pinnae dorsales 1—3, anales 1—2; ventrales jugulares. Squamae minutae cycloideae. Physa clausa.

Kiemenöffnung weit. 1—3 Rückenflossen; 1—2 Afterflossen. Bauchflossen kehlständig. Kleine Rundschuppen. Schwimmblase vorhanden.

1. G. LOTA C.

Cirrus 1 mentalis. Maxillae et vomer dentata; palatina edentula. Membrana branchiostega radiis 7. Pinnae dorsales 2; analis 1; caudalis discreta; ventrales radiis 6.

1 Bartel am Kinne. Kiefer und Pflugscharbein bezahnt; Gaumenbeine zahnlos. Kiemenhaut 7strahlig. 2 Rücken-, 1 Afterflosse. Schwanzflosse selbständig. Bauchflossen 6strahlig.

1. LOTA ***vulgaris*** C. Quappe.

L. teres, cauda compressa, mala inferiore superiori subaequali, dentibus minutis aequalibus.

B 7 D_1 12—14 D_2 68—74 P 18—20 V 5—6 A 65—70 C 36—40.

GADUS *lota* Linné f. suec. 112; 1761. syst. nat. 440; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 2, 246 t. 70; 1784. Meidinger, pisc. austr. t. 8; 1785.

LOTA *vulgaris* Cuvier. Günther, Fische des Neckars, 124; 1853. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 313; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 73; 1863. Benecke, Fische Preuss., 89; 1881.

30—60 cm. Körper gestreckt, vorne rundlich, hinten zusammengedrückt. Kiefer fast gleich lang, mit zwei Reihen von Bürstenzähnen. Pflugscharbein mit etwas stärkeren Zähnen. Am Kinne eine Bartel, manchmal daneben noch eine kleinere. Nasenlöcher doppelt, rundlich, das vordere mit einer kleinen Bartel. Schwanzflosse gerundet. Alle Flossenstrahlen sehr weich, mit fast häutigem Ende. Haut schleimig, mit kleinen ovalen concentrisch gestreiften Schuppen. Schwimmblase lang, vorne tief eingebuchtet. Oberseite olivengrün, braun und schwarz marmorirt; Unterseite weisslich.

Laichzeit December, Januar. Etwa 1 Million 1 mm grosser Eier.

Nahrung: kleine Thiere, Fische, Fischlaich.

Schmarotzer: Ascaris mucronata Sk., tenuissima R , lotae Lw., Cucullanus elegans Z., Trichosoma brevispiculum Lw., Agamonema bicolor D., Echinorynchus globulosus R., tuberosus Z., angustatus R., proteus W., Distomum tereticolle R., appendiculatum R., simplex R., Diplostomum volvens Nm., Gastrostomum fimbriatum Sb., Diplozoum paradoxum Nm., Tetrarynchus lotae Ben., Cyathocephalus truncatus P., Taenia ocellata R., torulosa Batsch, Bothriocephalus rugosus R., infundibuliformis R., latus L., Triaenophorus nodulosus R., Acrobothrium typicum Ols., Lernaeocera esocina Bm.

In Flüssen mit klarem Wasser. Verbreitet.

3. C. ACANTHOPTERI. Stachelflosser.

Ossa intermaxillaria et supramaxillaria mobilia. Ossa faucalia inferiora discreta. Branchiae pectinatae. Pinnarum dorsalis analis ventralium radii anteriores spinacei. Physa clausa.

Zwischenkiefer und Oberkiefer beweglich. Untere Schlundknochen getrennt. Kiemen kammförmig. Strahlen des vorderen Theiles der

14*

Rücken-, After- und Bauchflossen ungegliederte Stacheln. Schwimmblase, wenn vorhanden, im ausgebildeten Zustande ohne Luftgang.

11. F. GASTROSTEIDAE.

Rostrum subproductum; ore angusto. Spinae dorsales liberae.

Schnauze vorgezogen; Mund klein. Stacheltheil der Rückenflosse aus freien Stacheln bestehend.

1. G. GASTROSTEUS L.

Os obliquum. Ossa suborbitalia genam obtegentia. Operculum nerme. Cutis nuda aut scutata. Pinnae ventrales abdominales, radiis 2.

Mundspalte schief. Unteraugenknochen die Wange bedeckend. Deckel ohne Dornen. Haut nackt oder mit Schildern. Bauchflossen zweistrahlig, bauchständig.

1. GASTROSTEUS *pungitius* L. Zwergstichling.

G. rostro brevi, corpore compresso, spinis dorsalibus 8—11, pinna caudali rotundata.

B 3 D 8—11/11 P 9—10 V 1/1 A 1/9—11 C 13.

Linné f. suec. 118; 1761. syst. nat. 491; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 2, 108 t. 53 f. 4; 1784. Cuvier poiss. 4, 506; 1829. Siebold, Fische Mitteleur., 72; 1863. Benecke, Fische Preussens, 75; 1881.

4—5 cm. Schauze nicht verlängert. Rumpf seitlich zusammengedrückt, nicht kantig; nackt oder am Schwanze jederseits mit einer Längsreihe von 10—11 Kielschuppen. 8—11 kleine Rückenstacheln. Rücken- und Afterflosse nach hinten allmählich abfallend. Schwanzflosse abgerundet. Rücken grün- oder blauschwärzlich, Seiten und Bauch silberglänzend. Mann im Sommer unten oft tief schwarz.

Laichzeit April bis Juni. Eier in einem kugeligen Neste.

Nahrung: kleine Thiere, Fischlaich.

Schmarotzer: Echinorynchus tuberosus Z., Gyrodactylus elegans Nm., Taenia filicollis R., Triaenophorus nodulosus R., Schistocephalus dimorphus Cr.

In Gewässern aller Art. Nordsee, Sylt; Ostsee, Rügen; **R** Rhein bei Speyer; **Wr** Oker bei Braunschweig; **E** Salziger See, Teiche bei Torgau, Wupatzsee bei Erkner, Rüdersdorfer Kalkbruch.

2. GASTROSTEUS *aculeatus* L. Stichling.

G. rostro brevi, corpore compresso, spinis dorsalibus 3, pinna caudali truncata.

B 3 D 3/10—12 P 9—10 V 1/1 A 1/8 C 12.

G. *aculeatus* Linné f. suec. 118; 1761. syst. nat. 489; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 2, 104 t. 53 f. 3; 1784. Heckel u. Kner, Fische Oestr. 38; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 66; 1863. Benecke, Fische Preuss., 73; 1881.

G. *trachurus* Cuvier règne animal 2, 170; 1829. poiss. 4, 481; 1829.

G. *gymnurus* Cuvier règne animal 2, 170; 1829.

G. *leiurus* Cuvier poiss. 4, 481 t. 98; 1829. Günther, Fische des Neckars 29; 1853.

6—8 cm. Schnauze nicht verlängert. Rumpf seitlich zusammengedrückt, nicht kantig; nackt oder an den Seiten mit einer Reihe von Schuppenplatten. Drei starke Rückenstacheln, der mittlere am grössten. Rücken- und Afterflosse nach hinten allmählich abfallend. Schwanzflosse abgestutzt, etwas ausgerandet. Rücken dunkler oder heller olivengrün oder blauschwarz, Seiten und Bauch silberglänzend, Flossen grünlichgrau. Seiten, Brust und Bauch des Mannes zur Laichzeit roth.

Laichzeit April bis Juni. 60—100 Eier in einem aus Pflanzenfasern bestehenden, kugeligen, vom Manne gebauten und bewachten Neste.

Nahrung: kleine Thiere, Fischlaich.

Schmarotzer: Cucullanus elegans Z., Ascaris gastrostei R., aculeati Lw., Agamonema papilligerum D., bicolor D., Agamonematodum gastrostei Lw., Echinorynchus angustatus R., tuberosus Z., linstowii Ham., Distomum ventricosum R., appendiculatum R., Monostomum caryophyllinum Z., Gyrodactylus elegans Nm., Triaenophorus nodulosus R., Taenia filicollis R., Schistocephalus dimorphus Cr., Lernaeocera esocina Bm., Argulus foliaceus L.

In Gewässern aller Art. Fehlt im Donaugebiete, übrigens gemein.

12. F. COTTIDAE.

Dentes minuti. Ossa suborbitalia dilatata cum praeoperculo conjuncta. Pinnae ventrales inter pectorales.

Bezahnung schwach, bürstenförmig. Knochen des unteren Augenhöhlenrandes breit, durch eine knöcherne Stütze mit dem Winkel des Vordeckels verbunden. Bauchflossen brustständig.

1. G. COTTUS L.

Caput latum depressum antice rotundatum; truncus teres; cauda compressa. Palatum edentulum. Operculum spinosum. Pinnae pectorales magnae rotundatae. Cutis nuda, linea laterali. Physa nulla.

Kopf breit, platt, vorne abgerundet; Rumpf drehrund, hinten seitlich zusammengedrückt. Gaumen zahnlos. Deckelapparat bedornt.

Brustflossen gross, gerundet. Haut nackt, mit Seitenlinie. Keine Schwimmblase.

1. COTTUS *gobio* L. Groppe.

C. naribus anterioribus tubulosis, praeoperculo et suboperculo spina 1, cute mucosa verrucosa.

B 6 D_1 6—9 D_2 15—18 P 13—14 V 1/4 A 12—13 C 13.

Linné f. suec. 114; 1761. syst. nat. 452; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 2, 17 t. 39 f. 2; 1784. Meidinger pisc. austr. t. 17; 1786. Valenciennes poiss. 4, 145; 1829. Günther, Fische des Neckars, 17; 1853. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 27; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 62; 1863. Benecke, Fische Preuss., 68; 1881.

10—15 cm. Am Vordeckel und Unterdeckel je ein gekrümmter Dorn. Vordere Nasenlöcher röhrenförmig. Haut schleimig mit warzigen Erhebungen. Kopf und Seitenlinie mit Poren. Schwanzflosse abgerundet. Oberseite graubräunlich mit dunkleren Flecken; Unterseite grauweiss, beim Manne bräunlich gefleckt, beim Weibe ungefleckt.

Laichzeit März, April. Eier röthlichgelb, in Klumpen von 100 bis 1000 Stück in einer vom Manne gescharrten und bewachten Kiesgrube.

Nahrung: kleine Thiere, Fischlaich.

Schmarotzer: Echinorynchus angustatus R., proteus W., Scolex polymorphus R., Triaenophorus nodulosus R., Diplozoum paradoxum Nm., Monostomum cotti Zsch.

In Bächen und Seen mit steinigem Grunde. Gemein.

13. F. PERCIDAE.

Cirri nulli. Intermaxillaria inframaxillaria vomer palatum dentata. Opercula dentata aut spinosa. Squamae ctenodes. Linea lateralis integra.

Mund ohne Barteln. Zwischenkiefer, Unterkiefer, Pflugscharbein, Gaumen bezahnt. Kiemendeckelstücke gezähnelt oder bedornt. Kammschuppen. Seitenlinie ununterbrochen.

1. G. PERCA L.

Lingua laevis. Radii branchiostegi 7. Squamae fixae.

Zunge unbezahnt. 7 Kiemenhautstrahlen. Schuppen festsitzend.

1. S. **Aspro** C.

Os inferum. Dentes aequales. Praeoperculum serratum, operculum spina 1. Pinnae dorsales discretae, analis spina 1.

Mund unterständig. Nur Bürstenzähne. Vordeckel gesägt, Deckel mit einem Dorne. Rückenflossen getrennt; Afterflosse mit 1 Stachel.

1. PERCA *aspera* L. Streber.

P. A. capite rotundato, canda gracili, pinnarum ventralium radiis longis.

B 7 D_1 8—9 D_2 1/12—13 P 14 V 1/5 A 1/12 C 17 Sq 5/70—80/10.

Perca *asper* Linné syst. nat. 482; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 3, 223 t. 107 f. 1; 1785.

Aspro *vulgaris* Heckel u. Kner, Fische Oestr., 14; 1858.

Aspro *streber* Siebold, Fische Mitteleur., 54; 1863.

14—17 cm. Kopf rundlich; Schwanz lang und schmächtig; Schwanzflosse kurz. Strahlen der Bauchflossen sehr lang. Grau bis braungelb mit 4—5 schwärzlichen schiefen Binden; Bauch weisslich; Flossen gelblich grau.

Laichzeit März, April.

Schmarotzer: Ascaris dentata R., Distomum nodulosum Z.

Im Donaugebiete in fliessendem Wasser auf dem Grunde.

2. PERCA *zingel* L. Zingel.

P. A. capite subtriangulari, cauda brevi.

B 7 D_1 12—14 D_2 1/18—20 P 14 V 1/5 A 1/12—13 C 21 Sq 7/90/13—14.

Perca *z.* Linné syst. nat. 480; 1766. Bloch, Fische Deutschl, 3, 219 t. 106; 1785. Meidinger pisc. austr. t. 4; 1785.

Aspro *z.* Cuvier poiss. 2, 194; 1828. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 16; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 53; 1863.

30—40 cm. Kopf beinahe dreieckig. Schwanz kurz und gedrungen. Grau- oder braungelb, schwärzlich punktirt mit schwärzlichen schiefen Binden vom Rücken nach vorne. Bauch weisslich. Flossen gelbgrau. Brust und Schwanzflosse am Grunde geschwärzt.

Laichzeit April, Mai.

Schmarotzer: Cucullanus elegans Z., Distomum nodulosum Z.

Im Donaugebiete in fliessendem Wasser auf dem Grunde.

2. S. **Lucioperca** C.

Os terminale. Dentes inaequales. Praeoperculum denticulatum, operculum subspinosum. Pinnae dorsales contiguae, analis spinis 2.

Mund endständig. Zwischen den Bürstenzähnen einige grössere kegelförmige Zähne. Vordeckel gezähnelt; Deckel undeutlich bedornt. Rückenflossen dicht hinter einander. Afterflosse mit 2 Stacheln.

3. PERCA *lucioperca* L. Zander.

P. L. capite acutiusculo.

B 7 D_1 14 D_2 1/20—22 P 15 V 1/5 A 2/11 C 17 Sq 12—14/75—90/16—20.

Perca *lucioperca* Linné f. suec. 117; 1761. syst. nat. 481; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 2, 81 t. 51; 1784. Meidinger pisc. austr. t. 1; 1785.

Lucioperca *sandra* Cuvier poiss. 2, 110 t. 15; 1828. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 8; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 51; 1863. Benecke, Fische Preuss., 63; 1881.

0,4—1,2 m. Leib gestreckt. Kopf stumpf zugespitzt. Der 4., 5. und 6. Strahl der ersten Rückenflosse am längsten. Rückenflossen dicht hintereinander, zuweilen durch einen Hautsaum verbunden. Schwanzflosse mässig ausgebuchtet. Bleigrau, gelblich- oder grünlichgrau, oben dunkler; Bauch weiss. Bisweilen 8—9 dunklere wolkige Querbinden an den Seiten. Rücken- und Schwanzflosse graulich, dunkel gefleckt; übrige Flossen gelblichgrau.

Laichzeit April bis Juni. 2—300 000 leicht gelbliche 1—1,5 mm grosse Eier an Steinen und Pflanzen.

Nahrung: kleine Fische.

Schmarotzer: Ascaris truncatula R., Cucullanus elegans Z., Echinorynchus proteus Westr., angustatus R., globulosus R., Distomum tereticolle R., nodulosum Z., Gastrostomum fimbriatum Sb., Tetraonchus unguiculatus D., Diplostomum volvens Nm., Tylodelphys clavata D., Dactylogyrus paradoxus Cr., Ligula digramma Cr., Achtheres percarum Nm.

In ruhigen Gewässern in der Tiefe. Ostsee; in Norddeutschland in Flüssen nnd Seen von der Elbe ab ostwärts; Donau.

3. S. **Acerina** C.

Os terminale. Dentes aequales. Ossa capitis foveolata. Praeoperculum et operculum spinosa. Parabranchiae nullae. Pinnae dorsales concretae, analis spinis 2. Pectus et abdomen subnuda..

Mund endständig. Zähne sammetförmig. Kopfknochen mit Gruben. Deckel und Vordeckel bedornt. Keine Nebenkiemen. Rückenflossen verwachsen. Afterflosse mit 2 Stacheln. Brust und Bauch schuppenlos.

4. PERCA *cernua* L. Kaulbars.

P. A. rostro obtuso, cute mucosa.

B 7 D_1 12—14 D_2 11—14 P 13 V 1/5 A 2/5—6 C 17 Sq 6—7/37—40/10—12.

Perca *cernua* Linné f. suec. 117; 1761. syst. nat. 487; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 2, 97 t. 53 f. 2; 1784. Meidinger pisc. austr. t. 3; 1785.

Acerina *vulgaris* Cuvier poiss. 3, 4 t. 41; 1829. Günther, Fische d. Neckars, 14; 1853. Heckel u. Kner, Fische Oestr. 19; 1858.

Acerina *cernua* Siebold, Fische Mitteleur. 58; 1863. Benecke, Fische Preuss., 65; 1881.

14—20 cm. Leib gedrungen. Kopf dick; Schnauze stumpf, gewölbt. Augen gross. An den Kopfseiten grosse schleimgefüllte Gruben. Vordeckel fein gezähnt, mit einigen stärkeren Dornen; Deckel hinten unten mit starkem Stachel. Haut sehr schleimig. An Brust und Bauch schuppenlose Stellen. Gelbgrünlich; Rücken dunkler; Rücken und Seiten schwarz punktirt; Bauch weiss. Rücken- und Schwanzflosse grünlichgelb mit 4—5 schwärzlichen Punktreihen; übrige Flossen gelblich.

Laichzeit März bis Mai. 50—100 000 gelblichweisse 0,8—1 mm grosse Eier auf Kiesgrund, an Steinen oder Pflanzen.

Nahrung: junge Fische, Fischlaich, Würmer, Arthropoden.

Schmarotzer: Ascaris acerinae Lw., truncatula R., Cucullanus elegans Z., Agamonema bicolor D., acerinae Lw., Echinorynchus globulosus R., angustatus R., proteus W., Distomum nodulosum Z., globiporum R., embryo Olf., Diplostomum volvens Nm., Tylodelphus clavata D., Tetracotyle echinata D., ovata Lw., Dactylogyrus amphibothrus Wg., Taenia ocellata R., Triaenophorus nodulosus R.

In Seen und Flüssen in der Tiefe. Verbreitet.

5. PERCA ***schraetser*** L. Schrätzer.

P. A. rostro producto.

B. 7 D_1 18—19 D_2 12—13 P 13—14 V 1/5 A 2/6—7 C 17 Sq 7—8/60—70/13—14.

Perca *s.* Linné syst. nat. 487; 1766. Meidinger pisc. austr. t. 2; 1785.

Acerina *s.* Cuvier poiss. 3, 13; 1829. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 22; 1858. Siebold, Fische Mitteleur. 60; 1863.

17—25 cm. Leib gestreckt. Schnauze verlängert. Citrongelb mit 3—4 schwärzlichen Längslinien an den Seiten. Zwischen den Strahlen der 1. Rückenflosse dunkle Fleckenreihen. Flossen gelblich.

Laichzeit April, Mai.

Schmarotzer: Ascaris dentata R., Echinorynchus proteus W.

In der Donau und ihren Nebenflüssen, am Grunde.

4. S. **Epitrachys.**[1])

Os terminale; dentes aequales; praeoperculum denticulatum; operculum spina 1; parabranchiae; pinnae dorsales discretae, analis spinis 2.

---

[1]) ἐπίτραχυς mit rauher Oberfläche, barsch.

Mund endständig; Bürstenzähne; Vordeckel gezähnelt; Deckel mit 1 Dorne; Nebenkiemen vorhanden; Rückenflossen getrennt; Afterflosse mit 2 Stacheln.

6. PERCA *fluviatilis* L. Bars.

P. E. gibba, squamis scabris.

B 7 D_1 13—15 D_2 1/14—15 P 14 V 1/5 A 2/8—9 C 17 Sq 7—9/60—68/13—15.

Linné f. suec. 116; 1761. syst. nat. 481; 1766. Bloch, Fische Deutschl., 2, 87 t. 52; 1784. Meidinger, pisc. austr., t. 5; 1785. Cuvier poiss. 2, 20; 1828. Günther, Fische d. Neckars, 10; 1853. Heckel u. Kner, Fische Oestr., 3; 1858. Siebold, Fische Mitteleur., 44; 1863. Benecke, Fische Preuss., 61; 1881.

20—35 cm. Leib mässig zusammengedrückt. Vorderrücken am höchsten. Schuppen rauh, hart, festsitzend. Seiten messinggelb oder gelblichgrün, meist mit 5—9 schwärzlichen Querbinden; Rücken schwarzgrün; Bauch weiss. 1. Rückenflosse grauviolett, am hinteren Ende mit schwarzem Augenflecke; 2. Rückenflosse graugelb; Brust-, Bauch- und Afterflosse gelbröthlich bis zinnoberroth; Schwanzflosse grünlich, röthlich angelaufen.

Laichzeit April, Mai. 2—300 000 Eier von 2—2,5 mm Durchmesser mit dicker doppelter Eihaut, in Form eines 3 cm weiten, 1—2 m langen, netzartig durchbrochenen Schlauches zusammenhängend auf Steinen oder an Wasserpflanzen.

Nahrung: Würmer, Crustaceen, Insekten, Schnecken, Amphibien, Fischeier, kleine Fische, ? auch Stichlinge.

Schmarotzer: Ascaris truncatula R., Cucullanus elegans Z., Agamonema bicolor D., Echinorynchus proteus W., tuberosus Z., angustatus R., clavaeceps Z., Distomum globiporum R., appendiculatum R., nodulosum Z., musculorum percae Wdb., annuligerum Nm., Diplostomum volvens Nm., Gastrostomum fimbriatum Sb., Tylodelphys clavata D., Tetracotyle percae Moul., Dactylogyrus tenuis D., auriculatus D., Tetraonchus unguiculatus D., Taenia ocellata R., filicollis R., Ligula digramma Cr., Triaenophorus nodulosus R., Bothriocephalus infundibuliformis R., latus L., Cyathocephalus truncatus P., Cysticercus taeniae gracilis Lw., Achtheres percarum Nm., Argulus foliaceus L.

In Flüssen und Seen; allgemein verbreitet.

Der Mond
und das Wetter in Magdeburg

während der Jahre 1881—1889.

Von

A. W. Grützmacher.

Der Mond und das Wetter in Magdeburg während der Jahre 1881—1889.

Von A. W. Grützmacher in Magdeburg.

Wenn man den Mond so ruhig und still zwischen den Sternen des Himmels dahinziehen sieht, will einem schon nach dem blossen Anblick der Vorwurf von Schlechtigkeiten, die der Mond uns gegenüber in hohem Grade ausführen soll, wenig gerecht erscheinen. Glücklicherweise ist die Zahl jener Leute, die den Mond für allerhand traurige Ereignisse auf unserer Erde verantwortlich machen, nur eine sehr geringe, sonst würde der gute Ruf unseres Trabanten, der uns in treuer Anhänglichkeit auf unserem Wege durch den Himmelsraum begleitet, sehr bald vollständig untergraben sein, und kein Mensch würde ihn mehr freundlich ansehen. Dass er etwas launenhaft ist und eine gewisse Veränderung liebt, weiss ein jeder; bald beliebt es ihm sich als Sichel, bald als kreisrunde Scheibe zu zeigen, oder aber er versucht es gerade, wenn er am hellsten leuchten sollte, sich für ein paar Stunden in dem Erdschatten zu verstecken, oder gar durch Verdecken der Sonne uns für kurze Zeit den Anblick des Tagesgestirnes zu entziehen. Aber dies sind doch nur harmlose Spielereien, die noch dazu jeden von uns erfreuen, und wir können daher diese kleinen Seitensprünge gern verzeihen. Nun hat sich aber herausgestellt, dass der Mond auch bei dem Zustandekommen der Flut und Ebbe des Meeres sehr stark betheiligt ist, und dieser Umstand ist die Veranlassung gewesen, dass man von jetzt ab dem Monde

auch die Erzeugung einer atmosphärischen Flut zuschrieb, von welcher wiederum die Witterung im Allgemeinen, das Auftreten von Gewittern und Stürmen, von Erdbeben und Schlagwetterexplosionen, abhängen sollte.

Besonders ist es Rudolf Falb, der, wie wir sehen werden, in ganz ungerechtfertigter Weise jedes Unwetter und jede mögliche Katastrophe dem Einflusse des Mondes zuschreibt, indem er annimmt, dass durch die Einwirkung der Flutkraft des Mondes auf unsere Atmosphäre in der letzteren Auflockerungen und Wirbelbewegungen erfolgen, welche stark genug sind, um gewaltige Witterungsänderungen zu erzeugen. Dass eine Einwirkung des Mondes auf unsere Atmosphäre ähnlich jener, wie wir sie in der Ebbe und Flut des Meeres kennen, vorhanden sein muss, unterliegt keinem Zweifel, nur wird von Falb und seinen Anhängern diese Einwirkung in ihrer Aeusserung auf den Luftdruck, von welchem dann wieder die übrigen Wetterfactoren abhängig gedacht werden können, wohl zweihundert mal grösser angenommen, als sie in Wirklichkeit ist. Nach der mathematischen Theorie ist der Unterschied zwischen den Fluthöhen der Atmosphäre selbst bei den extremsten Stellungen des Mondes noch immer so gering, dass er kaum in den Oscillationen des Luftdruckes aus vieljährigen Beobachtungsreihen mit Sicherheit erkannt werden kann, und da wir täglich sehen können, dass unsere Witterungsumschläge nur in Folge von wirklich messbaren und ins Auge fallenden Luftdruckänderungen auftreten, so folgt schon nach ganz oberflächlicher Ueberlegung, dass der etwa vorhandene Einfluss des Mondes auf unsere Witterungsverhältnisse nur als sehr klein angenommen werden darf. Jedenfalls darf schon von vornherein behauptet werden, dass die fragliche Einwirkung des Mondes unter keinen Umständen ausreichend sein kann, um so starke und plötzliche Umwälzungen in dem Gleichgewichtszustande unserer Atmosphäre hervorzubringen, wie sie dem Mond-

einflusse von Falb und seinen Anhängern zugeschrieben werden, denn sonst müsste die von der Erwärmung durch die Sonne herrührende und an jedem ziemlich normal verlaufenden Tage auftretende Druckschwankung von nahe 1 mm zu den schrecklichsten Katastrophen Veranlassung geben, da die eben erwähnte Druckschwankung den Maximalwerth der vom Monde erzeugten Aenderung im Luftdruck noch mehr als 10 mal übertrifft.

Wie schon erwähnt, gehören vieljährige Beobachtungsreihen dazu, um die kleinen Schwankungen, welche dem Mondeinflusse zuzuschreiben sind, mit Sicherheit zu erkennen, denn durch andere, aussergewöhnliche Störungen wird dieser Mondeinfluss in sehr vielen Fällen eben wegen seiner Kleinheit verwischt erscheinen, und nur aus einer hinreichend grossen Reihe von Beobachtungen, deren Mittelwerth als frei von allen zufälligen Störungen angesehen werden darf, kann die Grösse der Mondwirkung rein zu Tage treten.

Wenn daher im Folgenden nur die 9jährigen Beobachtungen der Wetterwarte der „Magdeburgischen Zeitung" der Untersuchung zu Grunde gelegt werden, so kann man nicht erwarten, aus diesem Material schon den fraglichen Mondeinfluss in voller Reinheit hervortreten zu sehen. Dies war auch nicht der eigentliche Zweck dieser Arbeit; es war nur beabsichtigt, eine ganz allgemeine Uebersicht über den möglichen Zusammenhang der verschiedenen Mondstellungen mit den Witterungsverhältnissen zu erlangen, um durch die Grösse der Differenz zwischen den für entgegengesetzte Mondstellungen gefundenen Resultaten den Werth der sogenannten „kritischen Tage" zu kennzeichnen. Dass aber für diesen Zweck selbst eine 9jährige Beobachtungsreihe ausreichen muss, kann selbst von gegnerischer Seite nicht bestritten werden, denn wenn verschiedenen Stellungen des Mondes ein so grosser Einfluss zugesprochen wird, dass sie Sturm und sonstiges Unwetter bedingen, so darf man wohl mit Recht verlangen, dass auch in Mittelwerthen,

die aus 9jährigen Beobachtungen abgeleitet sind, für die einzelnen Mondstellungen sich solche Unterschiede ergeben, die dazu berechtigen, die eine Mondstellung einer anderen gegenüber als „kritische" zu bezeichnen. Zugleich sei noch bemerkt, dass die Beobachtungsreihe von 9 Jahren eine nicht ungünstige ist, weil in diesem Zeitraum die Erdnähe des Mondes einen ganzen Umlauf vollendet und daher die für die Mondphasen gefundenen Werthe von der Einwirkung der Erdnähe kaum noch beeinflusst sind.

Es sind nun im Folgenden der Luftdruck, die Temperatur, Bewölkung und Niederschlagshäufigkeit mit den 4 Mondphasen, mit Erdnähe und Erdferne und mit dem Durchgange des Mondes durch den Aequator verglichen worden; ferner ist noch die Gewitterhäufigkeit für die einzelnen Mondphasen und auch für die verschiedenen Abstände des Mondes von seiner Erdnähe abgeleitet. Die Aequatordurchgänge wurden getrennt behandelt, indem alle Uebergänge zu nördlicher oder südlicher Declination gesondert zusammengefasst wurden, um einen etwaigen Unterschied in dem Verhalten der Witterung bei den genannten Wendepunkten des Mondes erkennen zu können. Da jede einzelne Mondstellung mindestens einmal in jedem Monat und mindestens 12 bis 13 mal im Jahre vorkommt, so ist sie in 9 Jahren in runder Zahl 120 mal eingetreten. Es würde daher zu weit führen, wollten wir hier das ganze Zahlenmaterial veröffentlichen, und wir werden uns damit begnügen müssen, nur die für die einzelnen Jahre erhaltenen Mittelwerthe mitzutheilen.

Es wurde nicht nur das dem Datum der Mondstellungen entsprechende Tagesmittel von Luftdruck, Temperatur u. s. w. für die Rechnung benutzt, sondern auch noch die Werthe des vorausgehenden und folgenden Tages, weil in dem aus diesen 3 Tagen sich ergebenden Mittel zufällige anderweitige Störungen mehr und mehr abgeschwächt erscheinen müssen. Es wurde durchgängig für diesen dreitägigen Durchschnitts-

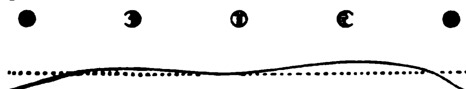
werth einfach das arithmetische Mittel genommen aus den 3 Tagesmitteln; die einzelnen Tagesmittel selbst wurden aus den 3 täglichen Beobachtungen von 8 Uhr Morgens, 2 Uhr Mittags und 8 Uhr Abends abgeleitet, und zwar wurde für Luftdruck und Bewölkung das arithmetische Mittel aus den obigen 3 Terminsbeobachtungen gebildet, während für die Temperatur das Tagesmittel nach den für die erwähnten Beobachtungen gültigen Vorschriften berechnet wurde. Bezüglich der Niederschläge wurde ein anderes Verfahren eingeschlagen. War nämlich an allen 3 Tagen, die nach dem vorher gesagten einer bestimmten Mondstellung zugehörten, messbarer Niederschlag ($\geqq$0.2 mm) gefallen, so wurde dies mit 100 bezeichnet; fiel nur an 2 Tagen Niederschlag, so erfolgte die Bezeichnung durch die Zahl 67, während 1 Niederschlagstag den Werth 33 und eine vollständig trockene dreitägige Periode die Bezeichnung 0 erhielt.

Auf die eben beschriebene Art erhält man in den einzelnen Jahren die folgenden Mittelwerthe des Luftdruckes für die einzelnen Mondstellungen, wobei für die Mondphasen die bekannten Kalenderzeichen gebraucht sind und P Erdnähe (Perigaeum), A Erdferne (Apogaeum) bedeutet. Ausserdem bezeichnet + D den Aequatordurchgang des Mondes zu nördlicher, — D den Uebergang zu südlicher Declination.

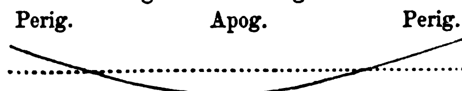
	●	☽	○	☾	P	A	+D	—D
1881	52.6	57.2	58.6	55.4	56.1	53.6	58.0	57.5
1882	55.4	54.6	53.5	59.1	55.3	54.7	55.4	55.5
1883	58.2	56.4	57.8	56.3	55.6	57.0	57.2	55.6
1884	55.6	56.5	55.9	58.0	58.8	58.4	55.9	59.3
1885	55.0	57.7	56.4	53.9	55.3	54.3	56.9	54.3
1886	57.2	56.4	53.1	54.0	57.2	54.2	57.1	56.8
1887	56.3	57.4	57.4	56.7	58.0	55.0	56.0	57.3
1888	56.1	56.0	56.9	55.6	56.4	55.4	58.6	54.1
1889	55.3	54.6	56.1	59.3	55.7	53.5	56.2	57.5
Mittel	55.7	56.3	56.2	56.5	56.5	55.1	56.8	56.4

Der Durchschnitt der für die 4 Mondphasen gefundenen neunjährigen Mittelwerthe beträgt 756.2 mm; der Raumersparniss wegen war in der vorigen Tabelle die erste Ziffer 7

durchgängig fortgelassen worden. Vergleicht man hiermit die für die einzelnen Phasen abgeleiteten Mittelwerthe, so zeigt sich, dass der Luftdruck bei Neumond während der letzten 9 Jahre um 0.5 mm niedriger, beim ersten Viertel um 0.1 mm höher war und beim Vollmond seine mittlere Höhe hatte; gegen das letzte Viertel hin nahm der Luftdruck wieder zu und lag 0.3 mm über der durchschnittlichen Höhe, während er gegen Neumond wieder bis zu 0.5 mm unter den mittleren Stand herabsank. Die folgende Figur, in welcher die horizontale grade Linie der mittleren Höhe von 756.2 mm entspricht, bringt diese kleinen Druckschwankungen noch in klarerer Weise zum Ausdruck.



Nach der vorher gegebenen Tabelle war der mittlere Luftdruck für die Erdnähe zu 756.5 und für die Erdferne des Mondes zu 755.1 mm gefunden, so dass der Unterschied für beide Mondstellungen 1.4 mm beträgt. Es war also das Barometer gegen die aus beiden Mondstellungen folgende mittlere Höhe von 755.8 mm im Perigäum um 0.7 mm zu hoch, im Apogäum um 0.7 mm zu niedrig. Diese Oscillation des Barometerstandes giebt die Curve der folgenden Figur an, die nach demselben Massstabe entworfen ist wie die vorige, und in welcher der durchschnittliche Stand von 755.8 mm durch die grade Linie gekennzeichnet ist.



Endlich giebt die nachstehende Figur den aus 9 Jahren folgenden mittleren Verlauf in der Höhe des Barometerstandes für die beiden Aequatordurchgänge des Mondes. Für den Durchgang zu nördlicher Declination (+ D) betrug die Höhe des Luftdruckes 756.8 mm, für den entgegengesetzten (— D) 756.4 mm, so dass das Barometer bei Annäherung des Mondes um 0.4 mm höher stand als bei

zunehmender Entfernung. Es zeigt sich hier also dasselbe Verhalten des Luftdruckes wie vorher bei Erdnähe und Erdferne. Es entspricht die grade Linie in der folgenden Figur einem mittleren Barometerstande von 756.6 mm.

+ D — D + D



Diese Beobachtungen ergeben also für die verschiedenen Stellungen des Mondes bezüglich des Luftdruckes nur ganz geringfügige Unterschiede, und selbst für Erdnähe und Erdferne beläuft sich die Abweichung vom mittleren Barometerstande nur auf 0.7 mm. Alle unsere Witterungsänderungen, welche diesen Namen wirklich verdienen, treten aber immer nur in Verbindung mit Barometerschwankungen auf, gegen welche die kleine Oscillation von 0.7 mm vollständig verschwindet. Es drängt sich uns daher von selbst die Ueberzeugung auf, dass der theoretisch wohl begründete Einfluss des Mondes auf unsere Atmosphäre viel zu gering ist, um wirkliche Witterungsänderungen veranlassen zu können, und dass er daher in der praktischen Witterungskunde auch nicht die geringste Berücksichtigung verdient. Und zu derselben Ansicht führen uns auch die für die übrigen Wetterfactoren erhaltenen Resultate.

Es folgen nun zunächst, entsprechend der ersten Tabelle, welche die Luftdruckverhältnisse bei den verschiedenen Mondstellungen enthielt, die für die Temperatur gefundenen Resultate in Celsiusgraden.

	●	☽	○	☾	P	A	+ D	— D
1881	8°.4	9°.0	6°.8	8°.0	7°.7	7°.9	8°.5	7°.3
1882	9°.7	9°.6	9°.0	8°.4	9°.7	9°.7	8°.7	10°.1
1883	8°.4	7°.9	8°.5	9°.2	9°.3	9°.1	8°.4	10°.2
1884	8°.8	8°.2	10°.0	10°.1	8°.3	9°.6	8°.4	9°.8
1885	9°.4	8°.4	8°.9	8°.7	9°.3	8°.4	7°.8	9°.5
1886	9°.1	8°.0	9°.1	10°.6	8°.1	8°.8	8°.5	8°.6
1887	7°.6	7°.9	7°.9	6°.5	7°.8	9°.4	8°.5	7°.6
1888	7°.4	8°.1	7°.8	8°.3	8°.1	7°.9	7°.1	8°.3
1889	8°.4	8°.7	8°.5	7°.8	8°.8	8°.6	7°.5	9°.7
Mittel	8°.6	8°.4	8°.5	8°.5	8°.6	8°.8	8°.2	9°.0

Die Unterschiede dieser Mittelwerthe für die einzelnen Mondstellungen sind auch so geringfügig, dass sie keine praktische Bedeutung haben; es lässt sich nur soviel sagen, dass die Temperatur bei höherem Luftdruck etwas niedriger, bei tieferem Barometerstande im Allgemeinen um eine geringe Grösse höher war.

Auch die Bewölkungsverhältnisse, wie sie den verschiedenen Stellungen des Mondes entsprechen, geben keinen Anhalt für die Annahme eines wirklich zu Tage tretenden Mondeinflusses, wie folgende Tabelle zeigt. Es bedeutet hier 0.0 ganz heiteren, 10.0 völlig bedeckten Himmel.

	●	☽	○	☾	P	A	+D	−D
1881	7.0	6.6	6.0	7 2	6.9	7.1	6.9	7.1
1882	6.1	7.7	6.4	6.0	6.4	6.5	6.9	6.5
1883	5.4	6.5	6.8	5.3	5.5	6.5	5.7	6.0
1884	6.5	6.7	6.0	6.0	6.8	5.0	7.8	5.9
1885	5.6	5.9	6.3	5.4	5.8	7.1	5.9	6.2
1886	5.9	5.5	6.2	6.0	6.8	5.1	5.5	6.7
1887	6.5	6.2	6.5	5.1	6.3	6.4	6.5	5.7
1888	6.9	6.6	6.0	6.2	6.8	7.6	6.2	6.7
1889	6.5	6.4	7.9	6.7	7.3	6.5	7.1	7.1
Mittel	6.3	6.5	6.5	6.0	6.5	6.4	6.5	6.4

Bezüglich der Niederschlagshäufigkeit ergaben sich für die einzelnen Jahre die nachstehenden Zahlen, deren Bedeutung am Eingange erläutert ist.

	●	☽	○	☾	P	A	+D	−D
1881	78	61	42	67	64	59	36	56
1882	58	67	62	50	69	54	64	57
1883	38	42	53	47	51	62	49	49
1884	69	46	53	50	55	36	72	45
1885	39	61	41	61	62	69	38	66
1886	54	33	59	50	39	48	54	56
1887	53	46	36	53	46	55	55	33
1888	36	42	31	46	31	54	31	40
1889	56	39	61	44	59	36	43	54
Mittel	53	49	49	52	53	53	49	51

Die Mittelzahlen unterscheiden sich nur so wenig von einander, dass sie als gleich anzusehen sind, und es zeigt sich in ihnen klar und deutlich, dass irgend ein hervortretender Einfluss der einen Mondstellung gegenüber einer

anderen bezüglich der Niederschläge nicht vorhanden war, eben so wenig wie bei Luftdruck, Temperatur und Bewölkung.

Zum Schluss soll noch in Kürze untersucht werden, ob sich in den letzten 9 Jahren eine wahrnehmbare Einwirkung des Mondes auf die Gewitter zeigte, wie es ja von Manchen ganz fest behauptet wird. Diese Frage musste auch noch aus dem Grunde behandelt werden, weil im Vorhergehenden gesagt war, unsere Witterungsänderungen träten immer in Verbindung mit grösseren Schwankungen des Luftdruckes auf. Bei den Gewitterausbrüchen ist dies nur theilweise der Fall; die meisten erfolgen bei ganz minimalen Aenderungen des Luftdruckes, besonders wenn derselbe seinem mittleren Stande nahe ist. Diese Ausnahmestellung der Gewitter machte es daher nothwendig, derselben eine abgesonderte Behandlung angedeihen zu lassen.

Alle Gewitter — die Ferngewitter mit eingeschlossen — wurden den Beobachtungsjournalen entnommen und nach ihrer zeitlichen Entfernung von den Hauptphasen des Mondes geordnet und summirt. Hierbei wurde der Kürze wegen der Neumondstag mit ●, die darauf folgenden mit 1, 2 u. s. w. und der Tag vor dem Neumonde mit 29 bezeichnet. Auf diese Weise erhielt man für die verschiedenen Tage des Mondalters, worunter die Anzahl der seit dem Neumonde verflossenen Tage verstanden wird, die in der folgenden Tabelle unter G stehenden Zahlen.

	G	Z	Δ		G	Z	Δ
●	9	7.5	— 0.8	15 ○	8	7.8	— 0.5
1	9	9.5	+ 1.2	16	7	7.2	— 1.1
2	11	9.3	+ 1.0	17	7	7.2	— 1.1
3	6	7.8	— 0.5	18	8	7.0	— 1.3
4	8	8.2	— 0.1	19	5	6.3	— 2.0
5	11	8.8	+ 0.5	20	7	6.5	— 1.8
6	5	7.3	— 1.0	21	7	6.5	— 1.8
7	8	7.7	— 0.6	22	5	6.3	— 2.0
8 ☽	10	9.5	+ 1.2	23 ☾	8	8.7	+ 0.4
9	10	10.3	+ 2.0	24	14	12.0	+ 3.7
10	11	11.0	+ 2.7	25	12	11.5	+ 3.2
11	12	11.0	+ 2.7	26	8	8.5	+ 0.2
12	9	9.3	+ 1.0	27	6	5.5	— 2.8
13	7	7.8	— 0.5	28	2	3.5	— 4.8
14	8	7.7	— 0.6	29	4	4.8	— 3.5
15 ○	8	7.8	— 0.5	●	9	7.5	— 0.8

Um den Einfluss von Zufälligkeiten abzuschwächen, wurden diese Zahlen nach der Formel $\frac{a + 2b + c}{4}$ ausgeglichen, und diese ausgeglichenen Grössen befinden sich neben G unter der Rubrik Z. Da die Summe aller beobachteten Gewitter 242 beträgt, so würde einem jeden der 29 Tage eine durchschnittliche Anzahl von 8.3 zukommen, und es wird uns daher der Unterschied Δ zwischen der eben genannten normalen Zahl und der wirklich beobachteten Summe Z ein Urtheil darüber gestatten, ob eine sicher erkennbare Einwirkung des Mondes vorhanden war. Die in der Tabelle angeführte Grösse Δ ist gleich Z — 8.3, so dass bei $+ \Delta$ eine grössere, bei $- \Delta$ eine geringere Anzahl von Gewittern vorkam als der Durchschnittswerth. Hiernach zeigte sich ein Maximum der Gewitterhäufigkeit 2—3 Tage nach dem ersten Viertel und gleichfalls etwa 2 Tage nach dem letzten Viertel, während die wenigsten Gewitter 2 Tage vor Neumond beobachtet wurden. Wollte man dies wirklich einer Einwirkung des Mondes zuschreiben, so müssen selbst diejenigen, die den Mondeinfluss auf jede Weise retten wollen, eingestehen, dass eine Einwirkung des Mondes, die nur im Stande ist, für verschiedene Phasen im Maximum die Anzahl der Gewitter um vier zu vermehren oder fünf zu verringern, und zwar während eines Zeitraumes von 9 Jahren, für die Praxis nicht vorhanden ist. Unsere neunjährigen Beobachtungen geben grade für Neu- und Vollmond, wohin von anderer Seite die stärksten Einwirkungen verlegt werden, subnormale Werthe, so dass hier die Thatsachen der Ansicht von Rudolf Falb direct widersprechen.

Werden dieselben Gewitter, ähnlich wie vorher, auch nach der zeitlichen Entfernung von Perigäum und Apogäum geordnet, so erhält man eine der vorigen ganz entsprechende Tabelle, in welcher nur P und A die Tage der Erdnähe und Erdferne bezeichnen, während G, Z die gleiche Bedeutung haben wie zuvor, und Δ hier gleich Z—8.9 ist.

	G	Z	Δ
P	7	6.0	− 2.9
1	8	7.8	− 1.1
2	8	7.5	− 1.4
3	6	7.3	− 1.6
4	9	8.5	− 0.4
5	10	8 0	− 0.9
6	3	5.5	− 3.4
7	6	6.0	− 2.9
8	9	9.0	+ 0.1
9	12	10.0	+ 1.1
10	7	7.8	− 1 1
11	5	7.0	− 1.9
12	11	10.3	+ 1.4
13	14	12.3	+ 3.4
14 A	10	10.2	+ 1.3

	G	Z	Δ
14 A	10	10.2	+ 1.3
15	7	8.8	− 0.1
16	11	9.5	+ 0.6
17	9	9.5	+ 0.6
18	9	9 3	+ 0 4
19	10	10.0	+ 1.1
20	11	10.5	+ 1.6
21	10	10.3	+ 1.4
22	10	10.8	+ 1.9
23	13	11.3	+ 2.4
24	9	9 8	+ 0.9
25	8	7.7	− 1.2
26	6	6.0	− 2.9
27	4	5.3	− 3.6
P	7	6.0	− 2.9

Hiernach fallen auf die Zeit der Erdferne 3 Gewitter mehr, auf die Erdnähe 3—4 Gewitter weniger als die normale Zahl 8.9 angiebt. Aber auch diese Differenz ist gegenstandslos, wenn bedenkt, dass unter der Annahme eines Mondeinflusses derselbe 9 Jahre hindurch wirken musste, um jene winzige Differenz hervorzubringen. Auch bezüglich der Erdnähe des Mondes, welcher Falb einen so hervorragenden Einfluss auf die Gewitter zuschreibt, kann die Falb'sche Ansicht eine Bestätigung nicht erfahren, weil auch hier die Thatsachen mit ihr im Widerspruch stehen.

Zum Schluss wollen wir noch in Kürze auf eine andere Weise die Kleinheit des vermeintlichen Mondeinflusses auf die Gewitter ableiten. Trägt man sämmtliche Gewitter während des neunjährigen Zeitraumes zusammen und ordnet sie nach der Tageszeit ihres Ausbruches, wobei der Kürze wegen das Intervall von 2 Stunden zu Grunde gelegt wurde, so erhält man folgende Zusammenstellung, in welcher nur die wirklich zum Ausbruch gelangten Gewitter benutzt wurden.

	Stunde	Anzahl
	12— 2	8
	2— 4	5
Vorm.	4— 6	2
	6— 8	5
	8—10	2
	10—12	7

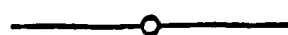
	Stunde	Anzahl
	12— 2	13
	2— 4	53
Nachm.	4— 6	37
	6 – 8	28
	8—10	17
	10—12	9

Danach fällt allgemein das Maximum der Gewitterhäufigkeit auf die Zeit von 2 bis 4 Uhr Nachmittags und diese Zeit stimmt überein mit der höchsten Sonnenwärme während des Tages. Wenn nun der Mond einen bestimmenden Einfluss besässe auf das Losbrechen von Gewittern, so müssten die Stunden der grössten Gewitterhäufigkeit zu den Zeiten des Neumondes, ersten Viertels u. s. w. unter einander beträchtlich verschieden sein, da ja der Mond dann immer andere Stellungen gegen den Horizont einnimmt. Die den 4 Phasenzeiten zugehörigen Gewittter, deren Anzahl natürlich viel geringer ist als vorher, wurden daher auch nach den Tagesstunden geordnet, und es ergaben sich folgende Resultate.

Stunde	● Anzahl	☽ Anzahl	○ Anzahl	☾ Anzahl
Vorm.				
12— 2	1	2	2	1
2— 4	1	1	—	—
4— 6	1	1	—	—
6— 8	1	1	—	1
8—10	—	1	1	1
10—12	1	1	2	1
Nachm.				
12— 2	4	1	7	3
2— 4	10	10	9	9
4— 6	2	8	3	7
6— 8	2	3	4	5
8—10	3	—	2	2
10—12	—	1	1	—

Wir finden also auch hier trotz der verschiedenartigen Stellungen, die der Mond bei den verschiedenen Phasen einnimmt, dennoch dieselbe Stunde für die grösste Häufigkeit der Gewitter, und es folgt daraus, dass es nicht der Mond sein kann, der bei verschiedenen Stellungen die Gewitter zu derselben Tageszeit zum Losbrechen bringen kann, dass es vielmehr die Sonne ist, die während der Jahresperiode, wo Gewitter auftreten, zur selben Stunde immer wieder dieselbe Stellung gegen den Horizont einnimmt.

Fassen wir die vorhergehenden einzelnen Ergebnisse kurz zusammen, so müssen wir sagen, dass die neunjährigen Beobachtungen in Magdeburg keinen derartigen Mondeinfluss auf die Witterung erkennen lassen, der in der ausübenden Wetterkunde irgend welche Beachtung verdiente. Die Einwirkung des Mondes ergiebt sich als so unmerklich und für die Praxis unbedeutend, dass es zu verwundern ist, wie trotzdem das Märchen von den kritischen Tagen immer wieder von Neuem erzählt wird.



DIGEST OF THE

LIBRARY REGULATIONS.

No book shall be taken from the Library without the record of the Librarian.

No person shall be allowed to retain more than five volumes at any one time, unless by special vote of the Council.

Books may be kept out one calendar month; no longer without renewal, and renewal may not be granted more than twice.

A fine of five cents per day incurred for every volume not returned within the time specified by the rules.

The Librarian may demand the return of a book after the expiration of ten days from the date of borrowing.

Certain books, so designated, cannot be taken from the Library without special permission.

All books must be returned at least two weeks previous to the Annual Meeting.

Persons are responsible for all injury or loss of books charged to their name.

11